ה ג ל

במאון אגודת חובבי הרדיו בישראל

יוצא לאור על ידי אגודת חובבי הרדיו בישראל
ת.ד 17600 תל - אביב

גליון יולי 1993
דו ירחון בעניני
חובבי הרדיו
בישראל

HaGal

ISRAEL AMATEUR RADIO CLUB NEWSLETTER



הכל על הכל - מידעון לחובבי הרדיו

אגודת חובבי הרדיו בישראל

אגודת חובבי הרדיו בישראל הינה עמותה רשומה ומאגדת בתוכה את חובבי הרדיו הישראלים וחובבים זרים אשר ביקשו להיות חברי האגודה.
האגודה נוסדה ב-18 פברואר 1948

מוסדות האגודה

אחת לשנה מתכנסת אסיפה כללית ובוחרת את מוסדות האגודה:
ועד האגודה.
ועדת ביקורת.
ועדת חברים.

משרדי האגודה:

משרדי האגודה נמצאים בשד' השכלה מספר 9 בתל - אביב.
טלפון המשרדים: 03-5658203.

כתובת ועד האגודה:

ת.ד 17600 ת"א מיקוד 61176

שימו לב!

מאמרים לעיתון "הגל" בנושאים אנטנות ושדות, יתקבלו לדפוס אך ורק בצירוף חישוב בעזרת מודל בקוד ספרתי אלקטרומגנטי (NEC) מלא או מצומצם. המחברים מתבקשים לצרף את הטבלאות והגרפים בצורתם המקורית.

האירוע השנתי

בתאריך 4 ספטמבר 1993 מוצאי שבת י"ח באלול יתקיים האירוע השנתי המסורתי של אגודת חובבי הרדיו בישראל.

פרטים נוספים על האירוע יפורסמו בגלים המשודרים.

להתראות באירוע השנתי

BSS אלחוטי
לזכרו של שלמה הרץ ז"ל 4X6LB

מופעל על ידי יעקב 5AY

על תדר 433.500 מה"צ

חובבי הפקט מוזמנים

מה בגליון

2. מידעון לחובבי הרדיו.
3. דבר העורך.
4. קוראים כותבים.
5. מהו הקשר בין תכנות וסקספון.
6. הסילבוס החדש לעקרת הבית.
7. QRM מקומי - כל החדשות מכל הממסרים.
11. תקשורת ספרתית.
25. הקבל - אלמנטים של רכיבים פסיביים.
31. מערכת GPS - חלק ב׳.
37. חובבי רדיו בחלל.
40. מגבר מהג׳אנק ל- VHF.
41. שיחות על כוס קפה.
43. שומעים עולם - פינת המאזינים.
44. תעודת החודש.
45. תחרות החודש.
46. בחן את זכרונך.
47. כשבגרוש היה חור.
48. תמונות משוטטות.
55. אינגליזית.

בשער: ממסר UHF תוצרת חברת קנווד דגם TK-820 שנתרם על ידי ג׳ק אביב 4X8JA ויותקן בירושלים.

דבר העורך,

הקיץ בעיצומו, רבים נוסעים להתאוורר בחו״ל ומבקרים באים לארץ.

החום של יולי אוגוסט לא מונע מהנבחנים הרבים מלהגיע לבחינות ורבים הם העוברים את הבחינות. האופנה שהתפשטה לאחרונה היא מעבר בחינות של דור ההמשך וכיום, רבות הן המשפחות בהן יש יותר מחובב אחד.

גם למפריעָנים הבודדים שעדין מופיעים פה ושם ואינם חוששים לשים את נפשם מנגד החום לא מפריע, אבל אולי הצפיפות והמחנק של בית המעצר ביפו ירתיע חלק מהם שיקראו מה קרה לאחד כזה.

החופש בקיץ זה הזמן הנכון להתכונן לחורף. צריך לעלות לגג, לנקות את הגג, לחזק את הכבלים התומכים בתורן, לצבוע את התורן, לבדוק ולחזק את האנטנות והקואקסים על הגג. מי שטורח בקיץ יושב בשקט בחורף.

התנאים על גלי ה- HF אינם מהמשופרים ביותר, אבל פה ושם עדין ישנם DX-ים שניתן לצוד אותם. הגיע בכל הזאת הזמן שתוכנת הפקט המיועדת ל-DX תתוקן לשמחת הציידים.

4X6LM שלמה

הגל
בטאון אגודת חובבי הרדיו
מהדורה חד פעמית
גליון יולי 1993

עורך: שלמה מוסלי 4X6LM
יועץ טכני: יוסי שרון 4X1BQ
דפוס: דפוס רחב ת״א
כתובת המערכת:
״הגל״ ת.ד 8225 ת״א 61081



עורך נכבד,

תודה על פרסום תגובתי.

א. ברצוני להבהיר את סעיף 2 לתגובתי.
ב. כתבתי בסעיף 2 שלושה משפטים- לקוח ממעבד תמלילים:
2. ב-WARC MOB 87 עודכנו ה-NOTES FOOD של ה-RADIO REGULATIONS בנושא שרות נייד. "הערה 658" ב R.R. מציינת שבישראל הפסים 438-440 ו- 430-435 מיועדים גם לשרות הנייד. למיטב ידיעתי, דווקא חובב הרדיו 4X1GP עמד בראש המשלחת הישראלית לכנס זה בג'נבה.
ג. שלושת המשפטים בפני עצמם מדוייקים אך הם גרמו לצערי הרב לאי הבנה:
1) כנס WARC MOB 87 לא עדכן את הערה ספציפית 658.
2) 4X1GP אינו אחראי על ישום הערה ב- 658 FOOT NOTE

אשמח אם תפרסמו את הבהרתי.

חיים מזור

לעורך הגל שלום רב,

אני מבקש לפרסם מאמר בעיתון בנושא הגנת מכשירי קשר ואנטנות בזמן סופת ברקים
בתודה מראש

כהנא ליאופולד *4X6PO*

הערת העורך:
שני מאמרים בנושא זה פורסמו בעבר מאמר ראשון בגליון ינואר 93 עמוד 12 "מערכות הארקה ומערכת הגנה בפני פגיעות ברק" מאת פרופ' אריה בראושטיין.
ומאמר שני באותו גליון "שיחות על כוס קפה" מאת מיקי יונש 4X4FL עמוד 29.
חובבים המעונינים לפרסם מאמרים נוספים בנושא זה מוזמנים לכתוב למערכת.

הארץ 7.1.93

חובב רדיו אינו מציצן

המכתבות שפורסמו לאחרונה בעניין הקלטות הסתר לידיד הרשות לניירות ערך, שנעשו כביכול על ידי חובב רדיו, עשו עוול לחובבי הרדיו בישראל.

מיד לאחר הפרסום הראשון ב"הארץ" נעשה בירור ברישומי "אגודת חובבי הרדיו בישראל" וב־משרד התקשורת אם האדם הנחשד בהקלטות סתר הוא חבר אגודה או בעל רשיון חובב רדיו. ממצאי הבדיקה העלו שאין שום חובב מורשה או חובב מאזין בעל אותו שם.

חובב רדיו מורשה הוא חובב שעבר בחינות ממשלתיות וקיבל אישור לקלוט ולשדר בתדרי חובבי הרדיו על פי אמנה בינלאומית. חובב שכזה חותם על הצהרת סודיות, הקובעת כי לא יעביר דבר ממה שקלט בכל ספקטרום התדרים לגורם שלישי.

חובבים מאזינים, שאינם מורשים, זקוקים לאישור חברות באגודת חובבי הרדיו כדי שיוכלו לרכוש מקלט רדיו, ומשרד התקשורת מתנה את קבלת המקלט בחתימה על הצהרת סודיות.

חובבי הרדיו בארץ מקפידים על שמירת הסד־ריות כפי שנדרש מהם, ומגנים שימוש במונח "חובב רדיו" לתיאור מציצנים ומבריחי מקלטי רדיו, הפוע־לים בניגוד לרוח חובבי הרדיו בארץ ובעולם.

שלמה מוסלי
חולון

חברים המבקשים להפנות מכתבים למדור קוראים כותבים מוזמנים לשלוח מכתבים, תגובות והערות בכתב, רצוי מודפס לכתובת המערכת:

"הגל" בטאון חובבי הרדיו בישראל
ת.ד 8225 תל אביב 61081

מהו הקשר בין תכנות מחשבים ונגינה בסקסופון?

מאת גדעון רדין 4X4IO

כל אחד מאיתנו, חובבי הרדיו המשתמשים במחשב האישי, התנסה לא פעם בהעתקה של תוכנות SHAREWARE המופצות ללא תשלום. כולנו קראנו פניות של כותבי התוכנה אל המשתמשים, שבהן הם מנסים להשפיע עלינו לרשום את הגירסה שברשותנו ו/או לשלוח תרומות עידוד. לאחרונה הראה לי חבר לעבודה עותק של תוכנה הנקראת ANARKEY, ואת הפנייה של כותב התוכנה לציבור המשתמשים. קראתי והתפעלתי מן הדרך המקורית שבה נקט המחבר כדי לזכות בהערכה, ומן הסגנון הפיוטי שלו. תרגמתי את דבריו לעברית תוך מאמץ לשמור על רוחם המקורית. הרי הם לפניכם:

לפני מספר שנים, תוך שיטוט על פני מדרכות העיר, משכה את תשומת לבי התקהלות בפינת רחוב שאליה התקרבתי. בדרך כלל אני נמנע מלהצטרף להתקהלויות, אך הפעם היה הקהל הנאסף ממש בדרכי ואף נראה רגוע למדי - ולכן החלטתי להמשיך לעברו ולברר לעצמי מהו מוקד המשיכה שלו. ככל שהתקרבתי, החלו להגיע לאוזני צלילי מנגינה שהלכה והתגברה, עד שנגלה לעיני נגן רחוב, סקסופוניסט בודד. נשיפותיו סחטו מן הכלי נעימה מתוקה ועדינה, שיר שלא היכרתי מעודי - ואשר התנגן בכל זאת כמכר ותיק. בשעה שעצרתי שם, מאזין בדריכות לנגינה, נדמה לי כי האוירה סביבי הלכה והשתנתה בהדרגה. השאון הטיפוסי של העיר השתתק בהדרגה עם כל צליל שהפיק הסקסופון. כל בעיות העולם איבדו את משמעותן, וכאילו עברתי לפתע לחורש אביבי שבו שלטו צבעי תכלת וירקרק. שם עמדתי על גדת מקווה מים רדודים וצלולים, שעל פניו המלוטשים כזכוכית צפו והחליקו צלילי המנגינה. העולם נעשה רגוע, ידידותי ומעט מלנכולי. צלילי המנגינה היו כה מוחשיים עד כדי יכולת לחוש אותם בכף ידי הפתוחה.

רחשי הרחוב השתלבו בתמונה - משבי הרוח של מכוניות חולפות, פרץ דיבור חד פה ושם - כל אלה חברו יחד כדי ליצור סימפוניה מתוקה ונוגה. סדין מבודד דמיוני נפרש מעל לאתר ההתקהלות, וכולנו המשכנו להתקיים תחת חסותו. הנעימה המשיכה לרחף והסדין צנח לאיטו מטה, כשהוא פורש את כנפיו על כל אדם, כל חפץ.

לבסוף דעכו צלילי הסקסופון ונסוגו, כשהם נמוגים לאיטם. לרגע קט עוד המשיך הקהל להתענג על השובל המתאבך של הנעימה, ואחרי כן מחא כף בנימוס. המוסיקאי עמד לפני תיבת הכלי שלו, כשהוא מקדם בתנועות חן את התרומות שנזרקו לתוכה - אות להערכתו של ציבור המאזינים. זוכרני שחשבתי באותו רגע: "איזו דרך חיים נפלאה - להנעים את זמנם של עוברים ושבים על ידי מוסיקה מקסימה. כך הייתי גם אני רוצה לבלות את חייז" ואמנם, מייד אחרי כן התחלתי ללמוד נגינה בסקסופון. לרוע המזל, קורה שיש לך שאיפות עזות בנושא שבו כישרונותיך דלים. המאמצים הממושכים שהשקעתי כדי לעגוב על ציפור השיר החמקמקה לא הניבו את הפרי המקווה. הדמעות שנקוו בעיני מאזיני לא נבעו מיופיה המסעיר של הנגינה אלא, להפך, מן הצער והכאב שחשו למשמע ביצוע כושל והרסני. כלבי השכונה היו פוצחים ביבבות בכל עת שנשפתי לתוך פיית הכלי. חלק מבתי השכונה הועמדו למכירה בזה אחר זה תוך תקופה קצרה. לבסוף לא יכולתי להמשיך ולהתעלם מן האותות הברורים שהלכו ורבו. תדירות האימונים שלי הלכה ופחתה עם התגברות ההכרה כי אינני אלא כישלון מוחלט בתחום המוסיקה.

בעקבות אותה אכזבה שנחלתי בתחום המוסיקלי, התחלתי להקדיש יותר ויותר מזמני לכתיבת תוכניות מחשב, תחום שבו לפחות הוכחתי כישרון כלשהו. ככל שחלף הזמן, נמוג החלום של השמעת מוסיקה נעימה בפינת הרחוב, אך מעולם לא שכחתי את אותו נגן רחוב בודד.

ובכן, את תוכנת ANARKEY כתבתי כשרותו של נגן הרחוב מרחפת ברקע, הקדשתי אותה לו, ואף הדבקתי לה את הכינוי "תוכנת המוסיקאי המתוסכל". אני מקווה שהתוכנה תשרה עליך, המשתמש, אותה מידה של נעימות שהייתי יכול אני להשרות עליך לו ניגנתי היטב בסקסופון. ואם אומנם טובה בעיניך התוכנה - התוכל להקדיש מעט מזמנך כדי להרשם כמשתמש רשמיז

כאותו מוסיקאי בפינת הרחוב, עומד אני לפני תיבת המחשב הפתוחה שלי, מוכן לקדם אותות הוקרה והערכה. אנא שלח את טופס הרישום שלך אל:

STEVEN CALWAS
MODERNE SOFTWARE
P.O.BOX 3638
TA CLARA CA 95055-‹10

הסילבוס החדש לעקרת הבית
פרקים נבחרים באדיבות "הגל המשודר" של R7

כל דמיון בין הסיפור הבא לבין אירוע שקרה לאחרונה באגודתנו הינו מקרי בלבד.

כתבי "הגל המשודר", שיצאו לשטח, הוזמנו לישיבת ועד אגודת עקרות הבית.
הישיבה היתה סוערת ביותר והוקרא בה מכתב, ששלחה המתאמת לעניני בישולים למשרד הפילפלת, בנושא עדכון הסילבוס.

הנ"ל כותבת:
לתדהמתי, גיליתי כי, בסילבוס הבחינות לקבלת תעודת עקרת בית, חסרים פרקים מהותיים, עקרוניים ומשמעותיים ביותר. לא יעלה על הדעת לתת לעקרת הבית רשיון להשתמש במבער גז מבלי שתוכיח בקיאות והבנה מעמיקה ויכולת לתפעל המבער בצורה נאותה.
יש להוסיף לסילבוס את הפרקים הבאים לאלתר.
סעיף 9 : מבערי גז.
9:13 : כיוון אופטימלי של המבער.
בסילבוס הקיים היום לא נדרשת ידיעת הנושא. עקרות בית רבות עלולות לחשוב שצריך לכוון לזרם גז מקסימלי, דבר שעלול לשרוף את הביצים (שכבר אין להשיג בארץ וצריך להזמין מאמריקה).
9.14 : מניעת סילסולי עשן טפיליים ופיח לסירים, עקב אי תאום זרימת האויר סביב המבער. התקנת משנק על צינור הגז להסדרת זרם הגז וייצובו.
9.15 : חיבור צינורות גז בטור ובמקביל.

הפרקים המוספים לסילבוס משתרעים על פני שלושה עמודים מלאים ומפורטים. אנחנו לא נוכל להביא כאן את כולם, אולם נזכיר רק מספר דוגמאות נוספות.

סעיף 10 : מיתוג האור הפנימי במקרר
10.12 : התקנת קבל ניטרליזציה בין האלקטרודות של מפסק הדלת, למניעת שידורי היבהובי שווא (Spurious lights) בתדר פתיחת דלת המקרר. יש להוכיח ידיעת הטמפרטורה המומלצת לגלידה ודגים כבושים.

סעיף 14 : מניעת ערב ריחות בישול
14.3 : הכרת השימוש בקופסאות קפה נמס כפילטר למניעת הפרעות ורעשים צינורות הביוב.
14.5 : מניעת יצירת ריחות שווא משימוש בתבלינים בעלי ריחות סמוכים (ידוע כתופעת Inter-Smellization או Cross-Odor).

סעיף 18 : בישול מנות
18.5 : חלוקת הארוחה למנות ראשונות, מנות עיקריות ומנות אחרונות.
18.6 : המבנה של המנה הראשונה, כולל הכרת סוגי הגזר. יכולת קילוף 16 גזרים בדקה.
18.7 : העברת מתכונים באמצעות עקרות בית שכנות (Dishi-Peating)
18.15 : ייצוב מתח הגומיות לאריזות הכריכים.

נ.ב. ניתן להשיג במשרד אגודת עקרות הבית את הספרים הבאים:
- כיוון מגברים ליניאריים - גירסה מקוצרת, מנוקדת ומצוירת - מיוחדת לעקרת הבית.
- ספר התדר - מכיל את כל התדרים בהם ניתן להקריא רשימות מכולת בהתאם להמלצות IARU.
- Handbook לעקרת הבית - בלעדיו לא ניתן להיות עקרת בית נאותה !

QRM מקומי - כל החדשות מכל המימסרים

יפנית חזקה

אם תשמע תחנה חזקה המדברת יפנית מהארץ - זו לא טעות זה 4X4II הלומד יפנית כדי ליצור QSO עם JA.

יום שדה

בהשתתפות כ-200 חובבי רדיו ובני משפחותיהם התקיים ביער חובבי הרדיו. במסגרת זו חיממו את גלי ה-HF תחנתו של 4X1AT ו-4X6OL ותחנות נוספות של חברים שלהם מכשירים ברכב. את האוירה חיממו המנגלים שעליהם שופדו דגים ובשרים למכביר. בשעות אחר הצהרים המאוחרות התפזרה החבורה עם טעם של עוד.

חברים חדשים

להלן שמות חברים חדשים שהצטרפו לאגודה:

4X6SA אבי סיטון
4Z9DDI דב דביר
4X4DP חיים צנטס
IK2OIU יהושע ברגר
4X4-274 אפרים קישוני
4X4-2812 אבי חסון
4X4-2813 שמואל שכטר
4X4-2814 פיה רושר
4X4-2815 רון שמיר
4X4-2818 משה רוזנבלום
4X4-2820 משה שמאי
4X4-2821 חגי נויברגר
4X4-2823 ישעיהו רוזנבלום
4X4-2824 אברהם אלעזר

אל תבוא לראשון

בלי טייפ. אם בכוונתכם לבוא יום אחד לביקור בבאר בראשון לציון כדאי לכם להביא איתכם טייפ. על שולחן עמוס בירה במחיצת אריה 4X4AW, אריה 4X6RA, אריה 4X6IO (אגב אריה זה שם חובה במפגש), שלמה 4X1AS, ועוד הרבה הרבה אחרים רצו בדיחות שהפילו את כולם לקרשים. הצחוק הרקיע שחקים והבירה מתקה את כל הבדיחות כך שלא אוכל אפילו לספר אחת.

עונת הקיץ

פותחת שעריה ליוצאים ל-חו"ל ואורחים רבים מגיעים לארץ. אנא היו אדיבים לאורחים הזרים ואפשרו להם להשתמש בממסרים.

החלפות

11 ביוני 1993

לכבוד

יוסף אובסטפלד

יו"ר אגודת חובבי הרדיו לישראל

ברצוני לברך את האגודה, את ועד האגודה ובפרט את ועדת הממסרים והאנשים העוזרים לה, על פעולותם הרבה בנושא ממסרים חדשים, לינקים למיניהם, ותחזוקת הממסרים הקיימים.

לעידוד ולחיזוק ידיהם ולרווחת כל חברי האגודה באשר הם הנני מצרף למיכתבי זה תרומה בסך $ 2000 לשיפור מערכת התקשורת ב - UHF אם למימסר חדש או כל דבר אחר שיביא לשיפור והגברת השימוש בתחום זה.

לעושים במלאכת המימסרים ולוועד האגודה על כל פעולותיו, שאו ברכה על פעולותכם הרבה.

מיכאל בן טובים
4X6PZ

על R7 התבצעו בתאריך 1 יוני 1993. אחרי 15 חודש "בהתנדבות" העביר טוביה 4X4GT, המתנדב הנצחי, את שרביט ניהול הגל לאלי 4X6VR. אלי הכניס שינויים מעניינים וניהול ריכוזי של

הגל לשמחת אוזני כולם. לאלי בהצלחה ולטוביה כבר נמצא תפקיד חדש.

תרומה אדירה

של ממסר UHF לאגודה העביר מיקי 4X6PZ. למיקי מרמת השרון יישר כוח והמון המון תודה על תרומה נפלאה. במסגרת העתק מכתבו של מיקי לועד האגודה.

QSL-ים

מי שהזמין כרטיסים דרך ועד האגודה, יכול כבר לקבלם. מי שרוצה להזמין מוזמן לפנות לשרות לחבר.

עדכון פרטים

בעבר נדרשתם לעשות זאת ולדווח על כל שינוי בפרטים לעדכון ב-CALLBOOK הארצי והעולמי. מי שלא עשה בזמן שלא יתפלא שיקבל את ה-CALLBOOK בקרוב.

שילמת מיסים?

אם כן דלג/י לנושא הבא, אם לא - דע/י שבימים הקרובים תקבל/י הודעה המוציאה אותך מהאגודה והכל, על פי התקנון.

PACKET RADIO

תרחיש (BBS) חדש לחובבי הפקט. על תדר 433.500 מה"צ מופעל תחת אות קריאה 4X6LB ע"ש שלמה הרץ ז"ל.

המפעיל כרגע יעקב 4Z5AY ובעתיד 4Z4TL.

דימונה תקעה יתד

חזק בדרום. ישנם כבר 3 חובבים, כולם פעילים וכולם נשמעים על כל הממסרים והכל אודות לדני 4Z9DDA. בהצלחה!!!

חגיגת סוף מאי

התקיימה בקבוץ לחובבי הדרום. כ-25 חובבים התכנסו וחגגו על אסדו על האש בשיחות וכיופים.

תחרויות

שלום 4Z4UT מנהל התחרויות מדווח על כמות גדולה מאד של לוגים שהגיעו עבור תחרות יום העצמאות ותחרות ארץ הקודש. חבל שלא כולם שלחו לוגים.

חוג לדרגה ב׳

יפתח בתל אביב במועדון HQ. למעונינים בפרטים נוספים ממולץ להתקשר למזכירות המרכז טלפון 03-6919510.

גלים משודרים

פעמיים בשבוע מתקיימים: בחיפה, מדי שבת על ממסר חיפה R3 תדר כניסה 145.075 מה"צ ותדר יציאה 145.675 מה"צ. את הגל עורך נפתלי 4Z4RM.

בתל אביב, מדי יום ג׳ על ממסר תל אביב R7 תדר כניסה 145.175 מה"צ ותדר יציאה 145.775 מה"צ. את הגל עורך אלי 4X6VR.

מרכולית

פעולתו של צביקה 4X1KT בשבתות על ממסר חיפה הופסקה לדאבון לב כולם. צביקה ידע לרכז את הנושא בצורה טובה ושימושית. בשלב זה מרכז הודעות למרכולית יעקב 4Z5AY ומעבירם כקובץ בפקט.

מזל טוב

למשה מוולוו. יש לו אות קריאה 4Z9BBH.

שימו לב מפריענים

לאחרונה נתפס מפריען ששמו היה ידוע אולם הכחיש כל קשר להפרעות. בהתערבות המשטרה נתפס, הושם בקלבוש, שוחרר וממתין למשפטו. כאן המקום להזכיר כי על פי פקודת הטלגרף כל המחזיק מכשיר קשר ללא רשיון עובר עבירה פלילית כאילו החזיק נשק ללא רשיון. ובעלי רשיון מוזהרים מאד בשימוש שלא לפי תנאי הרשיון.

אפרופו מפריענים

מספרים לי במשרד התקשורת שלמרות הסיפורים על האויר לא התקבלה שום תלונה לאחרונה על מפריעים, למרות

שיש הפרעות. התלונה האחרונה הגיעה לפני שנה, וכנראה יתר התלונות עדיין בדואר!!!!!!

חובבי רעננה

לא התאגדו. למרות נסיון שנעשה לרכזם למפגש שבועי/חודשי לא התעוררו הרעננים מתרדמתם וחבל.

בחולון

מופעל מועדון חובבים לנוער שוחר מדע במרכז הטכנולוגי. אות הקריאה של המועדון 4Z4YX ובו בשלב זה כ-7 חובבים פעילים. החניכים יגשו ככל הנראה לבחינות בחג החנוכה ואנו מאחלים להם בהצלחה.

יש אירוע שנתי

והוא יתקיים אי"ה על פי התכנון בתאריך 4 ספטמבר 1993. פרטים, הזמנות וכיו"ב יבואו בהמשך בגלים המשודרים.

שיתוף הפעולה

בין הטכניון לאגודה עלה על שרטון כתוצאה מפרסומים שונים בהם הושמט העזרה שמגישה האגודה לנושא הלווין הישראלי. בישיבת ועד שלא מן המנין, בקשו חברי ועד הסבר מהאחראים על פרוייקט הלווין בטכניון. ההסברים שניתנו ככל הנראה הניחו את דעתם של החברים וכעת מקווים כולם לשיתוף פעולה.

תוצאות תחרות יום העצמאות

על פי דיווחו של מנהל התחריות שלום 4Z4UT הגיעו סה"כ 22 לוגים. להלן תוצאות התחרות:

דרגה ג' - נייד
מקום ראשון 4Z9CHB
דרגה ג' - VHF
מקום ראשון 4Z9DDA
דרגה ג' - VHF/UHF
מקום ראשון 4Z9HBC
מקום שני 4Z9AHB
VHF
מקום ראשון 4X1KP
מקום שני 4Z4DX
מקום שלישי 4X1AH
VHF/UHF
מקום ראשון 4X1MK
מקום שני 4X6PO
מקום שלישי 4Z5BD
מועדונים
מקום ראשון 4Z4SG
נייד
מקום ראשון 4X1UH
מקום שני 4Z5BK

מזל טוב

לסימון 4X6XN לחגיגת בר המצווה לבן.

לאיתן 4Z5BR לחגיגת הבר מצווה.

לדוד 4X6GS לחגיגת בר המצווה לבן.

הלווין הישראלי

ממשיך לקרום עור וגידים ובימים אלו מעבירים את התוכנה המדמה את פעילות הלווין לבנין דיגטל בצפון כך שגם חובבים דרומיים לכרמל יוכלו ליצור קשר ולהעיר הערות לפעולת המדמה.

ובשורש

עמל אלון ZB על הקמת תחנת המעבר ללויינים. אלון העמיד תורן ואמור לקבל את האנטנות בימים אלו. כל הציוד קיים והפעלת התחנה יהיה בקרוב מאד.

סערה על ממסר ת"א

בעת העברת הדיווחים מישיבות הועד התחוללו סערות וויכוחים על גבי הממסר. לא כל החובבים ידעו במה מדובר ולצערי גם היום לא כולם יודעים על מה מדובר משום שלמערכת העיתון לא מגיעים דיווחים מישיבות הועד.

הדים מהדרום

שם מדווח כרגיל שלום 4Z4UT

על פי דיווחו של דני MJ כ- 5 חניכים יסיימו את החוג ויקבלו רשיונות. להזכירכם את חוג נוער שוחר מדע מדריך דני במסגרת אונברסיטת בן גוריון. רבים הם החובבים מהדרום שהשתתפו השנה בתחרויות ואני כמנהל התחרויות, יכול לספר לכם כי אפילו הגיעו להשגים מרשימים.

אלי FD עדין מתעסק ביאגי לתחום ה- 2 מטר ואינו משתכנע שהאנטנה תקינה - תאמין לנו אלי היא בסדר.

אפרופו בניה אז בדרום כעת יש קדחת בניה, בונים הכל אנטנות, DSP, מודמים וכיו"ב.

חברינו הצעיר 4Z5AC שוהה בנסיעה מבאר שבע לתל אביב למטרה חשובה. הוא החליט לגשת לבחינות לדרגה א׳ ואנו מאחלים לו הצלחה.

בזמן האחרון נעלמו מהתדרים חברינו 4X6OC, 4X1VL, 4X4PE, 4X4BE, ו- N2AOV/4X ואני מקווה שזה זמני משום שבקרוב הלינק לדרום יופעל וכבר נמצא בשלבי נסיון ואז יתקצרו המרחקים.

אנו כעת בעיצומו של הקיץ וזה הזמן לתקן ולשפץ את האנטנות, לחזק ולצבוע את התרנים לקראת החורף.

חזר מרוסיה

נפתלי 4Z4RM, שם עשה הוא בסיור בעיירות יהודיות שהושמדו בשואה. מספר נפתלי שבכל מקום בו היו יהודים, אמרו הם קדיש וצמרמורות חלפו בהם כאשר הגיעו לעיירות בהן לא נשאר אפילו יהודי אחד.

יצא לנפתלי לפגוש גם חובבי רדיו בוילנה ובמוסקבה. בוילנה פגש הוא ולדז חובב שנשמע על הגלים, המצב הכלכלי שם אינו מאפשר לחובבים להפעיל את המועדון. לעומתם במוסקבה מצב החובבים יותר טוב ויש שם פעילות.

נפתלי פגש גם את ליאוניד UA3CR המנהל את מועדון חובבי הרדיו הפעילים בנושא תקשורת לווינים. באותו מועדון מאמנים את הקוסמונאטים הטסים לחלל בתקשורת חלל.

חור בעננים

חובבי לווינים נפגשם מדי יום ו׳ הראשון בחודש במועדון בית מילר. במפגשים משתתפים חובבים צעירים ונציג פרוייקט הלווין הישראלי מהטכניון.

מפגש עולים

נערך לאחרונה בנצרת עילית בהשתתפות עשרות חובבים עולים חדשים וחובבים ותיקים. במפגש שהתקיים במתנ״ס לבון, שם מופעלת תחנת חובבים על ידי מיכאיל קוסרצ׳יק, השתתפה סגנית ראש העיר נצרת עילית וכן חובבים ותיקים המעורים בקליטת החובבים העולים מרק 4Z4KX, נפתלי 4Z4RM ואלכס MH.

במקום התקיימה תחרות מורס וזכה במקום הראשון צעיר, עולה חדש בן 21, שהגיע למהירויות מדהימות.

במקום חניכים צעירים, ילדים בני 10 המקיימים פעילויות שונות בינהם גם ציד שועלים.

לאחרונה התבשרנו כי חובבים מהמועדון הוזמנו לבקר ברוסיה וככל הנראה משלחת צעירה תצא מטעם המועדון.

תחרות אולימפידת ברצלונה

ברכות לבביות למפעילים שהפעילו התחרות הזו 4Z4ZT מקום ראשון עם 373065 נקודות מקום שלישי באסיה ואחריו 4X4VF עם 332540 נקודות מקום רביעי באסיה. כמו כן במקום ה-19 בניקוד התעודה האולימפית מופיע 4X1AT עם 202 נקודות.

ברכות ואיחולים למפעילים הישראלים השמים אותנו על המפה.

אגודת חובבי הרדיו בישראל

משתתפת בצער חבריה

4X1GV עמנואל במות אימו ז״ל

4Z1DZ חנן במות אביו ז״ל

4X1AX אריה במות אימו ז״ל

4X4FR רפי במות אימו ז״ל

4X4NJ ריקי במות אימו ז״ל

מי יתן ולא תדעו עוד צער

תקשורת ספרתית

מאת יוסף שרון - 4X1BQ

הקדמה

רבים מחובבי הרדיו, המבקשים להבחן לקראת דרגה א', מתקשים למצוא בכתובים נושאים מסויימים, הנדרשים בסילבוס הבחינה. ננסה להציג כאן את נושא התקשורת הספרתית, בצורה מרוכזת, כפי שנדרש בסילבוס לדרגה א'. בין המקורות בהם נעשה שימוש בהכנת סקירה זו, יש לציין מאמרים רבים שנכתבו \ תורגמו ע"י חברי האגודה והתפרסמו במרוצת השנים ב-"הגל". המעוניינים להכיר לעומק רב יותר את הנושאים השונים המובאים כאן, מופנים למאמרים הנ"ל ול-ARRL Handbook.

מבוא

בותחילת המאה ה-19 המציא סמואל מורס מכשיר שאיפשר העברת אותיות וסימנים על גבי חוטי נחושת. מכשיר זה שנקרא טלגרף (מלשון טל - רחוק, גרף - רישום) היה מבוסס על זרם חשמלי שבעת מעברו דרך סליל, היה השדה המגנטי הנוצר מושך זרוע ברזל. עפרון המותקן על הזרוע היה משאיר סימן על סרט נייר נע. אורך הסימן היה תלוי בזמן בו זרם הזרם דרך הסליל. בקצהו המרוחק של קו הטלגרף ישב מפעיל מיומן שעל ידי לחיצה על מפתח המורס היה גורם לזרם להישלח דרך החוטים ולסמן קוים קצרים או ארוכים (נקודות וקוים) בצד הקולט בהתאם לאורך הלחיצה. לאחר קליטת ההודעה היה המפעיל בצד המקבל מפענח את ההודעה מסרט הניר לאותיות רגילות. כל אות היתה מיוצגת על ידי שילוב מתאים של "נקודות וקוים" לפי טבלה מתאימה. אותיות שכיחות סומנו ע"י מספר מועט יותר של סימנים מאשר האותיות הנדירות (דחיסת מידע). עם הזמן נתגלה כי המפעילים פיתחו מיומנות לקליטת האיתות באוזניהם ואף בצורת אותות אור מפנסים או החזרת אור השמש.

חסרונה של שיטה זו היה במיומנות שנדרשה מן המפעיל. הפתרון בא בצורת הטלפרינטר המבוסס אף הוא על זרם חשמלי הזורם בסליל ומושך זרוע מברזל, אך בעזרת מנגנון מכני מסובך דמוי מכונת כתיבה נהפכות פעימות הזרם לתנועה מכנית שבסופה הוקש הסימן הרצוי על גבי הנייר. עבור המתקן המכני נבנתה טבלה בה כל הסימנים הנם בעלי אורך קבוע: 5 מרכיבים עבור כל סימן. בעזרת 5 מרכיבים ניתן לייצג 32 צירופים שונים. לכן נבנתה טבלה כפולה: אחת עבור 26 אותיות, והשניה עבור הספרות וסימני הפיסוק. 6 סימונים הוקצבו ל-LF, CR, BL, SP, ולפקודות המעבר בין טבלאות האותיות והספרות: LTRS ו- FIGS. טבלת Baudot טובה לשימוש כל זמן שכל מה שצריך להעביר הוא טקסט והודעות כי היא מכילה רק 45 סימנים (26 אותיות, 10 ספרות ו-9 סימני פיסוק). סימנים כגון "@" ו-"#" אינם נכללים בטבלה.

עם התפתחות עולם המחשבים, הוגדרה בתקן האמריקאי טבלת "התקן האמריקאי להעברת מידע" הידועה בשמה: Interchange American Standard Code for Information, או בקיצור: ASCII. טבלה זו התבססה על צירופים של 7 סימנים ואיפשרה להכיל את כל סט האותיות הקטנות, הגדולות, מספרים וסימנים וכן 32 סימני בקרה. הקודים המוגדרים בטבלה זו משמשים בתעבורה ספרתית בין מחשבים ואנו מוצאים אותם במערכת רדיו המנות.

שידור מורס - קצב השידור, קצב המיתוג ורוחב הפס

בשידור מורס אנו משדרים לסירוגין נקודות וקוים. אורך הנקודה משמש כיחידת הזמן הבסיסית שלפיה נקבעים יתר יחסי הזמנים:

נקודה -	1 יחידת זמן
קו -	3 יחידות זמן
רווח בתוך האות -	1 יחידת זמן
רווח בין אותיות -	3 יחידות זמן
רווח בין מילים -	7 יחידות זמן

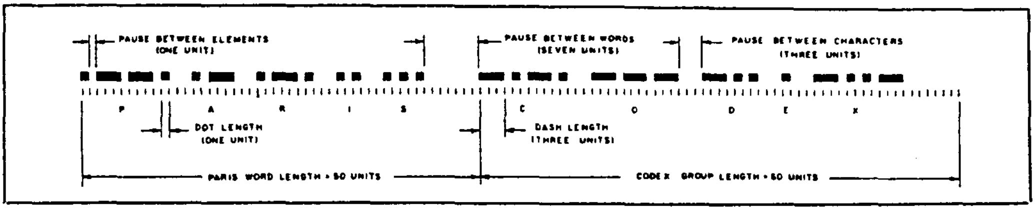


Fig. 2 — Timing of Morse code elements and spaces. The word PARIS is used as the typical word in English plain-language text. CODEX is typical of random-letter groups.

קצב השידור במורס נמדד ב"מילים לדקה" והוא נקבע לפי מספר הפעמים בו משודרת המילה "PARIS" במשך דקה. מכיוון שאורך המילה "PARIS" לפי הנתונים דלעיל הוא 50 יחידות זמן (כולל הרווח בין המילים), וזמן זה הוא הזמן הדרוש לשידור 25 נקודות, הרי שקיים הקשר:

$$WPM = \frac{DOTS\ /\ MINUTES}{25} = 2.4\ DOTS\ /\ SECONDS$$

הערה: אורך ממוצע של קבוצה בת 5 אותיות הוא 60 יחידות זמן ולכן מוצאים בתרגול פחות חמישיות בדקה.

שדור טלגרפיה ע"י מיפתוח השידור הוא שיטת השידור הוותיקה ביותר.בשיטה זו ממתגים שידור גל רציף (CW - Continuos Wave) לכן הוא מכונה CW בפי החובבים. שידור כזה מוכר בשמות הבאים:

OOK - On Off Keying
ICW - Interupted Continues Wave
ASK - Amplitude Shift Keying

והוא מסומן ב- A1A.

קצב האיתות:

כדי לשדר בקצב B נקודות לשניה יש למתג את השידור בקצב כפול (התחלת השידור וסיומו עבור כל נקודה). קצב האיתות (המיתוג) נמדד ביחידות BAUD ולכן:

B = 2 x Dots / Second (Baud)

רוחב הפס הדרוש לשידור A1A הוא:

BW = B x K

כאשר K הוא פרמטר המאפיין את ההרכב הספקטרלי של האות (פסי הצד הנוצרים), הנקבע לפי זמני העליה והירידה של האות הממותג וגודלו בין 3 ל-5, לפי תנאי הדעיכה במסלול הקשר. (K=1 נותן מיתוג "רך" מדי לקליטה באוזן)

דוגמא:

בשידור בקצב 24 WPM:

קצב הנקודות: 10 Dots / Second

קצב המיתוג: 20 Baud

עבור K=5, רוחב הפס: 100 Hz

שידור זה יסומן כ: 100HA1AAN

Band Width — 100
Two condition code — A (first)
No multiplexing — N

RTTY - קוד Baudot:

שיטת שידור זו היא שכלול (מכני בראשיתו) של הטלגרף של סמואל מורס. מכונת הטלפרינטר שהומצאה ב-1874 ע"י הסגן הצרפתי Emile Baudot, מאפשרת תקשורת בין מכונות המעבירות את המידע בקודים קבועים מראש, ובעלי אורך קבוע. המבנה המקורי (שלא השתנה עקרונית במשך שנים רבות) של הטלפרינטר היה מבוסס על מערכת זיזים המסודרים במצב הדרוש על ידי ציר מפלג (Distributor) המסתובב סיבוב שלם עם קליטת אות (מקודדת) להדפסה. סידור הזיזים מתבצע לפי טבלת קוד Baudot. טבלת קודים זו (הנקראת בגירסתה הבריטית בשם קוד Murray) מוגדרת מאז 1932 ע"י תקן ה-CCITT בשם: International Telegraph Alphabet - Number 2 ITA2. הזרם הנשלח מהמכונה השולחת למכונה הקולטת מגיע בצורת דפקים של זרם. בהתאם לאות הנשלח, מופסק הזרם בלולאה ומחודש בזמנים מוגדרים לפי הצירוף המתאים בטבלה. בכל יחידת זמן ישנו זיז מכני שאותו יש להפעיל או לא, בהתאם למצב הזרם בלולאה, באותה יחידת זמן. כדי לוודא כי הקוד המגיע מזיז את הזיזים הנכונים בזמנים הנכונים יש לדאוג לתזמון סיבובו של ציר המפלג עם המידע המגיע כך שההוראה להזיז (או לא להזיז) תמצא אותו בזוית הנכונה.

Table 4
ITA No. 2 (Baudot) and CCIR Rec. 476 (AMTOR) Codes

Combination No.	*ITA No. 2[1] Code Bit No. 43210*	*Hex*	*CCIR 476[2] Code Bit No. 6543210*	*Hex*	*Character Set Letters Case*	*Figures Case ITA No. 2*	*Figures Case U.S. TTYs[3]*
1	00011	03	1000111	47	A	–	–
2	11001	19	1110010	72	B	?	?
3	01110	0E	0011101	1D	C	:	:
4	01001	09	1010011	53	D	[5]	$
5	00001	01	1010110	56	E	3	3
6	01101	0D	0011011	1B	F	[4]	!
7	11010	1A	0110101	35	G	[4]	&
8	10100	14	1101001	69	H	[4]	# or motor stop
9	00110	06	1001101	4D	I	8	8
10	01011	0B	0010111	17	J	BELL	'
11	01111	0F	0011110	1E	K	(	(
12	10010	12	1100101	65	L	)	)
13	11100	1C	0111001	39	M	.	.
14	01100	0C	1011001	59	N	,	,
15	11000	18	1110001	71	O	9	9
16	10110	16	0101101	2D	P	0	0
17	10111	17	0101110	2E	Q	1	1
18	01010	0A	1010101	55	R	4	4
19	00101	05	1001011	4B	S	'	BELL
20	10000	10	1110100	74	T	5	5
21	00111	07	1001110	4E	U	7	7
22	11110	1E	0111100	3C	V	=	;
23	10011	13	0100111	27	W	2	2
24	11101	1D	0111010	3A	X	/	/
25	10101	15	0101011	2B	Y	6	6
26	10001	11	1100011	63	Z	+	"
27	01000	08	1111000	78	← CR (Carriage return)		
28	00010	02	1101100	6C	≡ LF (Line feed)		
29	11111	1F	1011010	5A	↓ LTRS (Letter shift)		
30	11011	1B	0110110	36	↑ FIGS (Figure shift)		
31	00100	04	1011100	5C	SP (Space)		
32	00000	00	1101010	6A	BLK (Blank)		

Notes

[1] 1 represents the mark condition (shown as Z in ITU recommendations which is the higher emitted radio frequency for FSK, the lower audio frequency for AFSK. 0 represents the space condition (shown as Z in CCIR documents). Bits are numbered 0 (least-significant bit) through 4 (most-significant bit). The order of bit transmission is LSB first, MSB last.

[2] 1 represents the mark condition shown as B in CCIR recommendations) which is the higher emitted radio frequency for FSK, the lower audio frequency for AFSK. 0 represents the space condition (shown as Y in CCIR recommendations). Bits are numbered 0 (LSB) through 6 (MSB). The order of bit transmission is LSB first, MSB last.

[3] Many U.S. teletypewriters have these figures case characters

[4] At present unassigned. Reception of these signals, however, should not initiate a request for repetition.

[5] The pictorial representations of ⌛ or ✢ indicate WRU (Who are you?), which is used for an answer-back function in telex networks.

Stop -ו Space, Start -ו Mark

המכונה המשדרת מחוברת למכונה הקולטת בצורה כזו שבמעגל זורם זרם של 60 ma (מכשירים מאוחרים עבדו ב- 20 ma). זרם זה מפעיל אלקטרומגנט המפריד בעזרת מצמד חשמלי את הציר מן המנוע. צורת חיבור זו נקראת "Current Loop" והזרם הזורם במצב זה מסמל "Mark". לחיצה על מקש בצד המשדר גרמה להפסקה ("Space") בזרם הלולאה שבעקבותיה השתלב המצמד והציר נכנס לפעולה. הפסקה זו שבעקבותיה נכנס המנגנון לפעולה נקרא "Start". המידע שיגיע בהמשך לקביעת האות שתודפס יגיע בצורת 5 אותות מידע בזמנים קצובים ומוגדרים: זמנים בהם קיים זרם ("Mark") ופרקי זמן בהם הזרם נפסק ("Space"). לאחר הגעת 5 אותות המידע יש צורך לוודא עצירת הציר עד להגעת המידע אודות האות הבאה, עם "Start" בתחילתה. דבר זה נעשה ע"י הבטחת זרם במעגל ("Mark") לאחר סיום משלוח אותות המידע כך שהאלקרומגנט ימשוך את המצמד וישוב להפריד את ציר

המפלג מן המנוע. אות זה נקרא "Stop". כדי להבטיח עצירת המכונה לפני הגעת המידע הבא, למרות אי דיוקים אפשריים בכיוונים המכניים, במהירות המנוע וכו, ינתן אות ה-Stop למשך זמן כפול מזמן פולסי המידע.

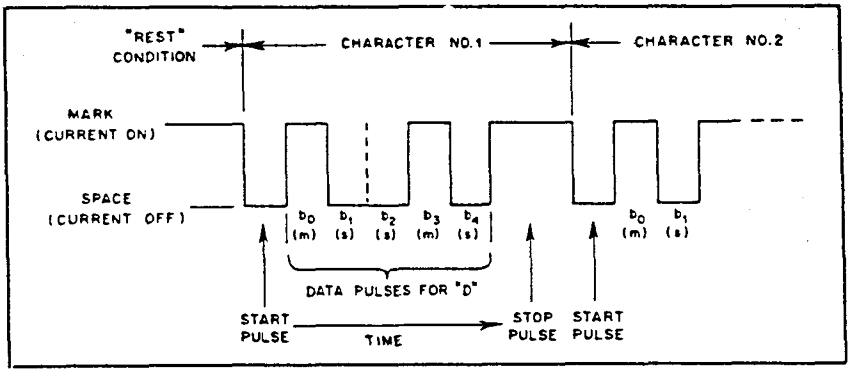


Fig. 19 — Time sequence of typical Baudot character, the letter D.

גם במערכות ממוחשבות יש להגדיר מתי מתחיל להגיע המידע, ומתי הגיע לסיומו. אותות ה-"Stop", "Start" עדיין "ממסגרים" את המידע, אך בקצבי תקשורת של 300 BIT/SEC ומעלה אין צורך בהכפלת זמן העצירה (מתוך הנחה כי מערכות אלקטרוניות אינן זקוקות לתוספת זמן העצירה), ומסתפקים באות "Stop" בעל רוחב יחיד. מכשירי ה-RTTY המשמשים היום אינם עובדים יותר בשיטות המכניות שזמנן עבר, אך המעגלים האלקטרונים המדמים את פעולתם של המנופים והזיזים עדיין שולחים ומקבלים את המידע בצורה שהוגדרה עבור המכשירים המכניים.

מודם RTTY

עד שנות החמישים השתמשו לשידור RTTY בשיטת OOK (On/Off Keying) כפי שנהוג בשידור CW. בשיטה זו יש בעיה להבחין בהפסקות בשידור הגל הנושא כי בזמן שאין גל נושא עדיין קיימים רעשים שונים והפרעות. הפיתרון לכך היה המעבר לשידור בשיטת FSK ששיפרה בהרבה את האמינות לעומת שיטת OOK.

שיטת FSK (F1B) משמשת מתחת ל- 50 MHz לשידור RTTY. מעל 50 MHz משתמשים ב-AFSK (A2B או F2B). בשיטת FSK מקציבים זוג תדרים לאותות ה-Mark וה-Space. תדר ה-Mark הוא הגבוה ויורדים בתדר לשידור ה-Space. עבור AFSK, תדר ה-Mark הוא 2125 הרץ. בעבר היה נהוג להשתמש בסטית תדר של 850 הרץ ותדר ה-Space היה 2975. כיום משתמשים בסטית תדר של 170 הרץ כך שתדר ה-Space הוא 2295. כדי להתגבר על בעיות רוחב הפס של מעגלי המקלטים, נפוץ גם השימוש בזוג תדרים נמוכים: Mark=1275, Space=2125,1445.

במשדרים הראשונים היה מתבצע אפנון התדר ע"י מיתוג קיבול במעגל התהודה של ה-VFO (למשל בעזרת Varicap). בימינו מזינים את AFSK לכניסת המיקרופון של משדר SSB. התוצאה המתקבלת היא אומנם J2B, אך על האויר לא ניתן להבדיל בינה לבין F1B. יש לשים לב שהמשדר יהיה מסוגל לשדר באופן רצוף את ההספק הנמסר לאנטנה. מכיוון שהמשדרים המיועדים ל-SSB מתוכננים כך שההספק הממוצע נמוך מההספק השיאי, יש להגביל את

ההספק בשידור RTTY ל- 25% עד 50%. מכיון שתדר ה-Space ב-AFSK גבוה יותר מתדר ה-Mark, ויש לשדר אותו מתחת לתדר ה-Mark, יש להפעיל RTTY במצב LSB.

אות ה-AFSK מסופק ע"י יחידה הנקראת "MODEM" (MODulator + DEModulator) ההופכת את אותות ה-Mark וה- Space לתדרים המתאימים, והופכת את התדרים הנקלטים לאותות מתאימים עבור מכשיר ה-RTTY. כדי לשפר את איכות ואמינות התקשורת ניתן לבחור בשיטת CFSK (Coherent FSK), המבטיחה את רציפות הגל במעבר בין התדרים המשודרים. בשיטה זו תהיה סטית התדר שווה לכפולה שלמה של קצב האיתות (Baud Rate). חובבי הרדיו אינם משתמשים בד"כ בשיטה זו.

תדר העבודה של תחנת RTTY מוגדר בין החובבים בצורה שונה מזו שמשמשת התחנות מסחריות. תחנה מסחרית מציינת את תדר המרכז כתדר השידור, וסטיית התדר נחשבת ל-85Hz סביב תדר זה. תחנת חובבים מציינת את תדר ה-Mark כתדר השידור. יש לשים לב כי בשימוש בשיטת AFSK (A2B) תראה הסקלה תדר הגבוה ב-2125Hz.

למשל:
תחנה מסחרית המשדרת ב-14,075 תשדר למעשה: 14,075.085 ו- 14,074.915
תחנת חובבים המשדרת ב-14,075 תשדר למעשה: 14,075.000 ו- 14,074.830 ...
... אך הסקלה תראה 14,077.125.

קצב האיתות ורוחב הפס

מכיוון שקצב המיתוג בין תדרי השידור שווה לקצב המיתוג בין רמות האות, יהיה קצב האיתות שווה למהירות המידע:

B = BIT/SEC

רוחב פס השידור הדרוש:

BW = B + 2DK

כאן:
D - עומק האפנון, סטית התדר (מחצית תזוזת התדר)
K - גורם הכפלה, בד"כ 1.2

לדוגמא:

בשידור 60 WPM (קצב האיתות B=45.45) עם סטיית תדר של 170 הרץ נקבל:

BW = 45.45 + 2 X 170.2 X 1.2 = 249 Hz

אות זה יסומן כ- 249HF1BBN

AMTOR

שיטת ה-AMTOR הינה שידור RTTY משופר המיועד להתגבר על שיבושים בקליטה והבטחת העברת מידע נקיה משגיאות. שיטת ה- AMTOR, שנכנסה לשימוש בשנות ה-80, הינה התאמת שיטת SITOR/TOR (Simplex Telex / Teletype Over Radio) שפותחה עבור הקשר הימי, לשימושם של חובבי הרדיו. שיפור רמת השגיאות מבוצעת ע"י הכנסת שני שיפורים

לשיטת ה-RTTY הרגילה: הרחבת קוד Baudot לזהוי שיבושים בקליטה, ושימוש בעקרון Time diversity ע"י שידור כל מידע בשני זמנים שונים, או לפי בקשה לשידור חוזר, כך שאם הפעם הראשונה הופרעה ושובשה, יתקבל המידע בשידור החוזר.

לשיטת AMTOR יש שני אופני עבודה:
Mode A - ARQ - Automatic Repeat reQuest
Mode B - FEC - Forward Error Correction

כמו כן משתמשים חובבי הרדיו ב-Mode L, המיועד לקליטה בלבד של Mode A. אמנם אין תיקון שגיאות, אך המידע המודפס כולו נכון.

בשני אופני הפעולה משפרים את אמינות המידע ע"י הוספת 2 יחידות מידע לטבלת הסימנים כך שכל סימן מיוצג ע"י 7 יחידות מידע (ביטים). קיימת התאמה של 1:1 בין הצפנים של טבלת Baudot והצפנים המורחבים. הוספת יחידות המידע לצפנים של קוד Baudot נעשית כך שיהיו 4 סימני Mark ו-3 סימני Space. אם נקלטת אות שבה לא מתקיים היחס הזה יודעת התחנה הקולטת שהאות שנקלטה היא שגויה.

מתוך 128 הצירופים שאפשר ליצור בעזרת 7 סימנים, ישנם 35 צירופים המקיימים תנאים אלה. 32 מהם מוקצבים לאותיות הרגילות של טבלת Baudot ו-3 הם אותות לניהול התקשורת (Service Information Signals) והם נקראים:
Idle Signal Alpha
Idle Signal Beta
RQ - Repeat ReQuest

שלשה סימנים נוספים נקראים CS1, CS2, CS3 אינם בעלי קודים יחודיים אך אין חשש לטעות כי הם משודרים רק בכוון ההפוך.

Mode A - ARQ

שיטה זו היא מערכת סינכרונית, בה משודרות קבוצות בנות 3 אותיות מהתחנה המשדרת ISS - Information Sending Station אל התחנה הקולטת Information Receiving Station - IRS.

אותות הקריאה ב-AMTOR מורכבים מ-4 סימנים בלבד, לשם תאימות עם התקן הימי הבין לאומי של ה-TOR. אותות קריאה אלה מורכבים משתי אותיות מן הקידומת ושניים מן הסיומת של אות הקריאה של התחנה, ונקרא - Selective Call (SELCAL). מכיוון שאי אפשר לערב אותיות וספרות, הרי שאם אות הקריאה מכיל סיפרה (למשל: 4X, 4Z, 9K, K3, או A2) יש להחליף את הסיפרה באות מתאימה, או להכפיל את האות הקיימת. כך למשל, לתחנה 4X6SL ישמש הצירוף XXSL בתור ה-SELCAL.

התחנה היוזמת את הקשר נקראת MS - Master Station, מתחילה ע"י משלוח ה- Call) SELCAL(Selective של התחנה הנקראת, המכונה SS - Slave Station. זו מזהה את אות הקריאה שלה ועונה שהיא מוכנה. ה-MS הופכת להיות ISS, וה-SS ל-IRS. מכיון ש-AMTOR היא מערכת סינכרונית אין משדרים אותות "Start" ו-"Stop" אלא רק את אותות המידע. ה-"Master" מתחילה בשידור אותות סינכרון וה-"Slave" מסתנכרנת עליהם. גם אם אובד הקשר למשך 32 שידורים חוזרים זריכה תחנת ה-"Slave" לשמור על הסינכרון.

ה-ISS שולחת קבוצות של 3 אותיות (בלוקים) בקצב של 100 Baud. בקצב כזה נמשך שידור כל אות 70 ms, ס"ה 210 ms עבור הבלוק של שלשת האותיות. קצב משלוח הקבוצות הוא כל 450 ms, כך שנותר מרווח של 240 ms בין הקבוצות. זמן זה דרוש לתשדורת להגיע לתחנה

הקולטת, 70 ms לשידור התשובה, והשאר לדרך חזרה. לצורך הפעלת AMTOR יש צורך בציוד המסוגל למתג בין שידור לקליטה תוך 20 ms. התשובה מכילה אות אחת המאשרת שהמידע הגיע לתעודתו (ACK - ACKnowledgement). או מודיעה שיש לחזור על בלוק המידע האחרון ששודר (AcKnowledgement NAK - Negative). האישור נשלח ע"י החזרת CS1 ו-CS2 לסירוגין. אם נקלטה קבוצה משובשת מוחזר הקוד האחרון פעם נוספת.

אם לתחנה המשדרת אין מידע לשידור היא משדרת סידרת Idle Signal Beta כדי לשמור על הסינכרון של ה-IRS. כאשר ה-ISS מסיימת את שידורה, היא שולחת את הצירוף: FIGS Z B (?+), והופכת את התחנה ממול ל-ISS.

באויר נשמעת תחנה המשדרת ה-Mode A בצליל האופייני של צ'ירפ צ'ירפ. בניגוד ל-RTTY, ניתן לשדר ב-ARQ במלוא ההספק בגלל האופי המקוטע של השידור המקטין את ההספק הממוצע.

עקב הצורך באישור מן התחנה הקולטת כי הבלוק ששודר הגיע בהצלחה, מוגבלת שיטת שידור זו לקשר בין שתי תחנות.

Mode B - FEC

כאשר משדרים ליותר מתחנה אחת (Broadcast), או כאשר אין תחנה שתענה ACK/NAK (למשל בקריאת CQ או שידור ביולטינים), אי אפשר להשתמש ב-ARQ ויש לעבור לשיטה אחרת שתבטיח שידור ללא שגיאות: FEC (הקרוי גם mode Collective Broadcast).

בשיטה זו משודרת כל אות פעמים בהפרש של 350 ms, כלאמר לאחר שידור 4 אותיות אחרות. בצורה זו אנו מקבלים Time diversity. אם האות היתה משודרת שנית מייד היה גם השידור השני משובש ע"י רעשים הבאים בצורת התפרציות קצרות, או זמני דעיכה קצרים הגורמים לאבדן מספר אותיות סמוכות. השהית השידור החוזר מצמצת את הפגיעה במידע המשודר שנית. השידור הראשון של כל אות מכונה DX, ומלווה בשידור של 4 אותיות אחרות, שלאחריהן היא משודרת שוב (מכונה RX). התחנה הקולטת בודקת את היחס 4:3 של סיביות המידע באות הנקלטת. אם מתגלה שיבוש נלקחת האות מהשידור החוזר. אם גם היא משובשת, מודפס סימן מיוחד לציון השיבוש (בד"כ "_").

בשיטה זו עובד המשדר ב-100% מהזמן ויש לקחת אותם שיקולי ההספק כמו בשידור RTTY רגיל, ולהגביל את ההספק ל-50% או פחות.

יתרונה המובהק של שיטת ה-AMTOR על שיטת ה-Packet בתדרי ה-HF נובע מההבדל בגודל הבלוק המשודר. החבילות המשודרות בשיטת ה-Packet גדולות בהרבה מהבלוקים בני 3 האותיות של ה-AMTOR. פגיעה בסיבית אחת בלבד דורשת שידור של חבילה שלמה ברדיו מנות, אך רק בלוק אחד ב-AMTOR. בדומה לרשת ה-BBS-ים המוכרת ברדיו המנות, קיימת רשת דומה ב-AMTOR תוך שימוש בתוכנת APLINK. ישראל מהווה צומת חשוב ב-AMTOR באמצעות 4X6SL (כמו ש-4X1RU משמש ברשת ה-Packet).

תקשורת מחשבים

מאז ימי הכרטיסים המנוקבים זרמו הרבה אלקטרונים בהרבה חוטים. מהר מאד אימצו יצרני המחשבים את הטכנולוגיה של הטלפרינטר ויצרו את הטלטייפ שהתבסס על העקרונות המכניים והותאם למבני הנתונים של המחשבים. מילת המחשב הבסיסית (Byte) היא בת 8

יחידות מידע הנקראות סיביות (סיבית = סיפרה בינרית) או בלעז "ביטים" (Binary digit = Bit).

תוכן מילת המחשב יכול לייצג אות באלפבית ע"י הצמדת צירוף חד ערכי של סיביות לכל אות. חברת IBM השתמשה במחשביה בטבלה בשם EBCDIC, אך שאר העולם אימץ את הטבלה הידועה בשמה ASCII. עם יציאת ה-PC לעולם הסכימה אף IBM להכיר בטבלה זו, מטעמי תאימות עם מחשבים אישיים שהיו כבר בנמצא.

Table 7

The ASCII Coded Character Set

Bit Number 3	2	1	0	Hex 2nd	Bit 6 / 5 / 4 → Hex 1st: 000 → 0	001 → 1	010 → 2	011 → 3	100 → 4	101 → 5	110 → 6	111 → 7
0	0	0	0	0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
0	0	0	1	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4	EOT	DC4	$	4	D	T	d	t
0	1	0	1	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1	1	0	0	C	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1	1	0	1	D	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1	1	1	0	E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1	1	1	1	F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

ACK = acknowledge
BEL = bell
BS = backspace
CAN = cancel
CR = carriage return
DC1 = device control 1
DC2 = device control 2
DC3 = device control 3
DC4 = device control 4
DEL = (delete)
DLE = data link escape
ENQ = enquiry
EM = end of medium
EOT = end of transmission
ESC = escape
ETB = end of block
ETX = end of text
FF = form feed
FS = file separator
GS = group separator
HT = horizontal tab
LF = line feed
NAK = negative acknowledge
NUL = null
RS = record separator
SI = shift in
SO = shift out
SOH = start of heading
SP = space
STX = start of text
SUB = substitute
SYN = synchronous idle
US = unit separator
VT = vertical tab

Notes

1. "1" = mark, "0" = space
2. Bit 6 is the most-significant bit (MSB), bit 0 the least-significant bit (LSB)

הטלטייפ שנבנה על פי המכניקה של הטלפרינטר, אימץ גם את שיטת התקשורת ה"אסינכרונית", כלומר, כל אות מגיעה בזמן שהוא בלתי תלוי (לא מסונכרן) בזמן הגעתה של האות שלפניה או אחריה. מתוך 8 הסיביות של מילת המחשב מקצה טבלת ASCII 7 סיביות למידע והסיבית השמינית הוגדרה כסיבית **זוגיות** (PARITY). תפקידה של סיבית זו לספק מנגנון בקרת שגיאות. ערכה של סיבית הזוגיות נבחר כך שס"ה מספר הסיביות במילה במשודרת יהיה זוגי (Even) או אי זוגי (Odd) כפי שנקבע מראש. הנסיון שהצטבר עם השנים ושיפורים בטכניקות התקשורת, הפכו סיבית זו למיותרת וכך ניתן להרחיב את טבלת ASCII ל-8 סיביות. תוספת זו של סיבית אחת מתבטאת בתוספת של 128 צירופים. תוספת זו משמשת לסימנים גרפיים, עברית, פקודות בקרה נוספות וכו'.

מבנה האות המועברת בקוי תיקשורת המחשבים דומה למבנה האות של ה-RTTY. שידור המילה מתחיל בסיבית Start שלאחריה 8 סיביות מידע (7 ASCII + PARITY) ומסתיימת

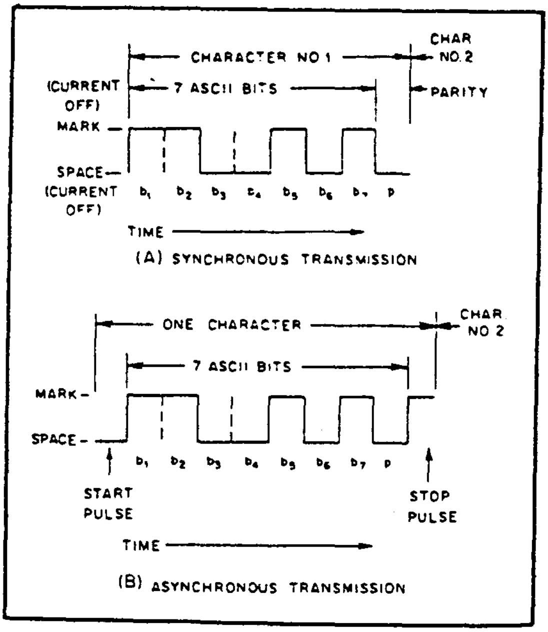


Fig. 22 — Time sequence of typical ASCII character, the letter S sent serially.

בסיבית Stop (ס"ה 10 סיביות).
מכוון שהסיביות יוצאות אחת אחר השניה קרויה תיקשורת זו גם בכינוי "תקשורת טורית" להבדיל מן ה"תקשורת המקבילית" בה נהוג לחבר, למשל, את המדפסת.

מכשירי הטלטייפ הראשונים עבדו ב-Current loop כמו שנהוג בטלפרינטרים. שיטה זו שהיא בעלת יתרונות בקוים ארוכים שאינם אופיניים לתקשורת בין מחשב למסוף הוחלפה בעולם המחשבים בשיטות מבוססות מתח.

התקן הנפוץ ביותר הוא RS-232. בתקן זה מוגדרות רמות המתח הבאות:

"Mark" - 1 - מתח שלילי בתחום -3V עד -12V
"Space" - 0 - מתח חיובי בתחום +3V עד +12V

בתוך מעגלי המחשב (ולפעמים גם להעברת סיגנלים למרחקים קצרים של עשרות סנטימטרים) משתמשים במתחי מעגלי TTL. מתחים אלה נובעים מהתכונות האלקטרוניות של המעגלים המשולבים (דג'וקים) מסדרת ה-TTL (7400 ואחיו). במעגלים אלה מוגדר:

1 - ביציאה 2.4V עד 5V, בכניסה מעל 2.0V
0 - ביציאה 0V עד 0.4V, בכניסה מתחת 0.8V

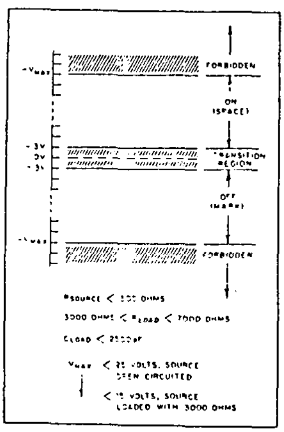


Fig. 26 — RS-232-C and V.28 voltage limits.

התקן RS-232 מגדיר לא רק את רמות המתח, אלא את כל מה שקשור בהתחברות לערוץ התקשורת. החיבור מוגדר דרך מחבר בעל 25 פינים הידוע כ- DB25. לכל פין במחבר מובדר תפקיד קבוע. הפינים החשובים הם: פינים 2 ו-3 להעברת מידע, פין 7 לאספקת אדמת האות ופין 1 לאספקת אדמה חשמלית לגוף הציוד. במקרים רבים מספיק לחבר בין פינים 3 ,2, ו-7 של שני המכשירים המחוברים (למשל: מהיציאה הטורית אל בקר תקשורת TNC). צריך לשים לב כי פין 2 מוגדר כ-TX ו-פין 3 כ-RX. יש להקפיד לחבר את הפין המוציא מידע בצד אחד של החיבור אל הפין המקבל בצד השני. לעיתים יש לחבר את פין 2 אל 2 ו-3 אל 3, ולפעמים יש להצליב את החיבור. אפשר לוודא זאת בקלות ע"י מדידת מתחי הפינים בעזרת מד מתח ולזהות בכל צד מיהו הפין בו יוצא המתח (במצב רוגע יהיה זה מתח שלילי - Mark).

לעיתים יש צורך בחיבור פינים נוספים. תפקידם של פינים אלה הוא "בקרת זרימה". הם משמשים לדווח בין הצדדים על מצבם, מתי הם מוכנים להעברת מידע ומתי יש לעכב את משלוח המידע עד שהצד השני יתפנה לקבלו.

פינים אלה הם:

פין 4 - RTS - Request to Send
פין 5 - CTS - Clear To Send
פין 6 - DSR - Data Set Ready
פין 8 - CS - Carrier Sense
פין 20 - DTR - Data Terminal Ready

פינים אלה הוגדרו עבור חיבור ציוד הקצה (DTE - Data Terminal Equipment) אל ציוד התקשורת (DCE - Data Communication Equipment) כך שהכבל המחבר ביניהם יקשר את פין 1 לפין 1 בצד שני, פין 2 ל-2, 3 ל-3, וכו'. למשל, בחיבור מחשב (מהיציאה הטורית) אל בקר תקשורת לרדיו מנות (TNC), אנו מחברים DTE (המחשב) אל DCE (ה-TNC). לכן יש לחבר את הפינים 1:1. רב התוכנות מסתפקות בחיבור פינים 2, 3, 7. אך, התוכנה הפופולרית YAPP דורשת חיבור כל אותות הבקרה כדי לשלוט על העברת קבצים. תוכנות אחרות מסתפקות בכך ש"נרמה" את המחבר, ונקצר בכל צד של הכבל את פינים 4,5 ביחד (CTS - RTS) ואת פינים 6,8,20 (DTR - CS - DSR) כך שכל צד יחשוב שהצד השני מספק לו את ה"אישור" להעביר מידע. כמובן שבצורה זו לא מתקיימת בקרה אמיתית על זרימת המידע. צורת חיבור זו נקראת "Null modem" כי כל אחד מהצדדים חושב שהוא מחובר ל-Modem שאיננו קיים במציאות. בכל מקרה כדאי לבדוק בתיעוד של התוכנה.

אפנון המידע - FSK, PSK

עידן המיחשוב אפשר ודרש יצירת מידע בכמויות גדולות והעברתו בקצבים גבוהים. בקצב של 110 עד 300 BIT/SEC היתה שיטת FSK מתאימה. מודם FSK מורכב ממתנד שניתן לשלוט על התדר שלו באמצעות המתח בכניסתו (VCO) או מזוג מתנדים שתפוקותיהם ממותגות לסירוגין. לקליטת המידע משתמשים בשיטת הפילטרים, או בשיטת ה-PLL. בשיטת הפילטרים, כל אחד מהתדרים מזוהה ע"י פילטר המכוון לתדר המתאים ותפוקתו נמסרת למערכת לוגית מתאימה. שיטת ה-PLL מבוססת על מתנד VCO שהתדר שלו עוקב אחר תדר הכניסה. מתח הבקרה למתנד זה משחזר את האות הסיפרתי ששודר ונמסר ליציאת המודם בתור האות המפוענח.

בקצבים גבוהים יותר יש לעבור לשיטת PSK. בשיטה זו משנים את פאזת התדר (בד"כ 1200 הרץ או 2400 הרץ) לפי המידע המועבר. כדי להקטין את קצב האיפנון, משנים את הפאזה לפי זוגות של סיביות (הנקראים Dibit) לפי הטבלה הבאה:

Phase	Dibit
90	00
0	01
180	10
270	11

בצורה זו משתנה הפאזה במחצית קצב הסיביות. כלאמר במקרה זה יהיה קצב האיתות (Baud) מחצית מקצב הנתונים. למשל, מודם טלפון העובד בתקן BELL 212A מעביר 1200 סל"ש (סיביות לשניה) כאשר קצב האיתות בקו הטלפון הוא 600 Baud. לקצבים מהירים יותר מאגדים יותר סיביות לכל זמן איתות, ומשתמשים ב-8 פאזות, ואף משתמשים בשילוב עם שינויי עצמה (QAM). התוצאה: העברת יותר סיביות לשניה ללא הגדלת רוחב הפס (שמירה על קצב Baud נמוך).

תקשורת מנות

בשיטת AMTOR שולח הצד הקולט אישור על הקליטה לאחר שידור קבוצה בת 3 אותיות. משטר שידור/אישור זה מתאים לגלי ה-HF בהם יחס האות לרעש משתנה בטווח גדול, תוך הופעת פרצי רעש קצרים ודעיכות תכופות (QSB). מחצית מזמן השידור "מתבזבז" על האישורים. בתנאי קשר טובים, כאשר תופעת הדעיכה מבוטלת ומספר השגיאות כתוצאה מהרעש קטן, אפשר לשדר הרבה יותר מ-3 אותיות לפני הצורך באישור. התקשורת ברדיו המנות (Packet Radio) מיישמת את שיטת האישורים בפרוטוקול המבוסס על מנות גדולות יותר של מידע - עד 256 אותיות בחבילה ואף עד 8 חבילות בשידור אחד (לא מומלץ בשיתוף משתמשים באותו התדר). תנאי קשר טובים ניתן למצוא גם בתחום ה-HF, אך עיקר הפעילות היא בחומי ה-VHF/UHF.

מערכת רדיו מנות בתחנת חובב רדיו מבוססת על בקר תקשורת - TNC (לא מודם). בקר התקשורת הוא מחשב עצמאי (בד"כ Z80 - CPU) ה"משוחח" עם המחשב (Commodor ,PC Apple II או Macintosh,) בתקשורת טורית (RS232) ומחובר מצדו השני לכניסות\יציאות השמע של המקמש ושולט על ה-PTT. ה-TNC כולל בתוכו מודם המוסר לכניסת המיקרופון (או ישירות למודולטור) אות שמע המאופנן בתוכן החבילה המיועדת לשידור. לפי הנהוג היום מרבית החובבים משתמשים בקצב 1200 Bit/Sec לפי תקן BELL 202: שידור ב-AFSK בתדרים 1200 הרץ (Mark) ו-2200 הרץ (Space).

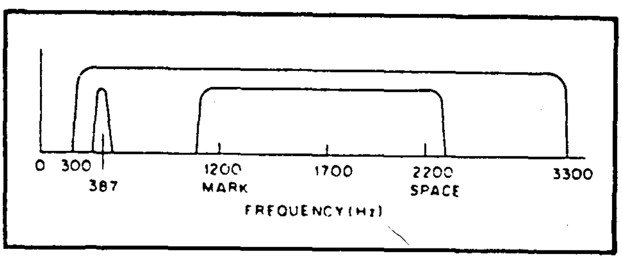


Fig. 27 — Bell 202 modem frequencies. The 387-Hz reverse channel on some Bell 202 modems is not used for amateur packet radio.

שידור המידע מתבצע במנות (חבילות) המכילות את המידע שיש להעביר כשהוא "עטוף" ב"מסגרת" המבטיחה שהמידע יגיע לתעודתו, כמו מכתב הנמצא בתוך מעטפה. שיטה זו מוגדרת כ-AX.25, שהיא התאמת התקן X.25 המשמש ברשתות מחשבים (למשל ישראנט) לשידור ע"י חובבי רדיו.

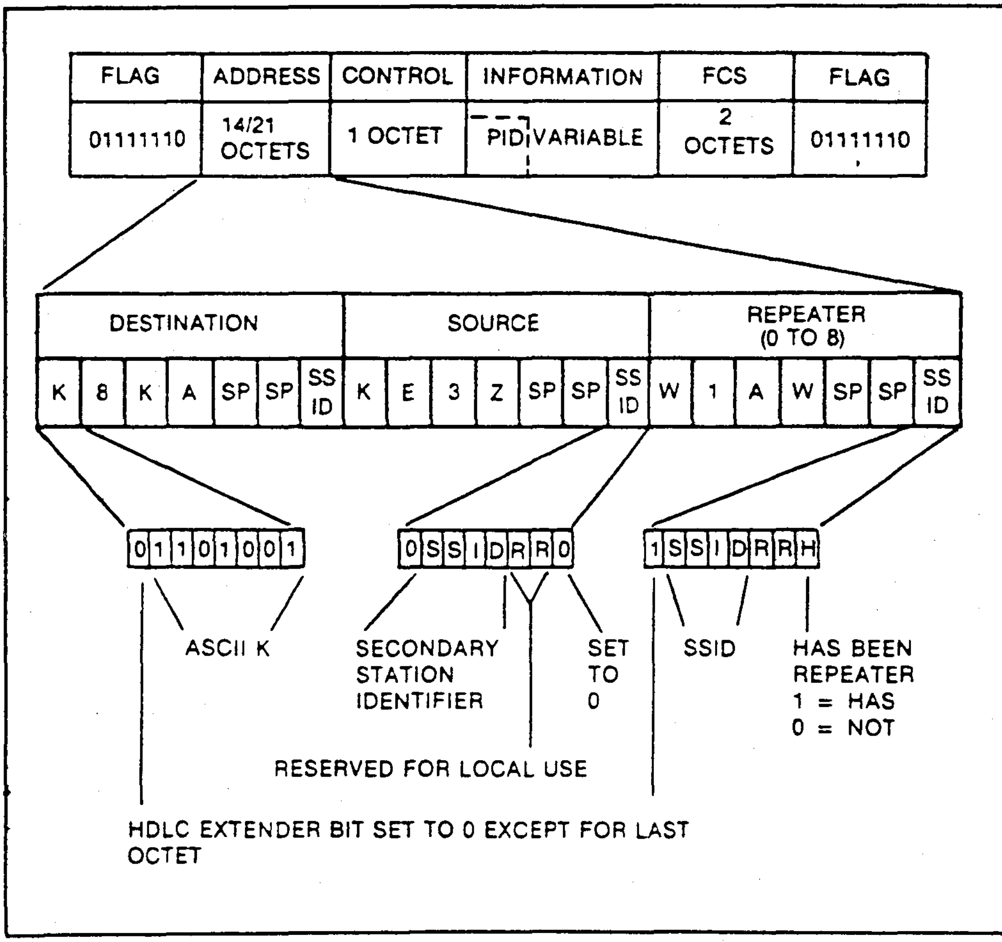


Fig. 30 — AX.25 frame format. The repeater address field is optional and may contain as many as eight repeater call signs.

החבילה מתחילה ב-Header ומסתיימת במילת בדיקה לאמינות המידע. ה-Header מורכב מסידרת סיביות: **01111110** הקרויות Flag ומסמנות את התחלת החבילה. (כדי למנוע טעות מונעים הופעת קבוצה של ששה "1" רצופים ע"י הכנסת "0" אחרי כל חמשה "1" רצופים והסרתו בצד הקולט). לאחר ה-Flag מופיע שדה הכתובות. שדה זה מכיל את הכתובת (אות הקריאה) של היעד, הכתובת של התחנה השולחת, ובמידת הצורך, כתובות של תחנות שדרכן אמורה החבילה לעבור (DigiPeaters). לאחר שדה הכתובות מגיע שדה הבקרה. המידע בשדה זה מציין את סוג החבילה (חבילת מידע או אישור), מכיל אישור על קליטת חבילה קודמת, או בקשה לשידור חוזר, וכו'. לדוגמא: RR - Receive Ready, RNR - Receive Not Ready, REJ - REJect ועוד. לאחר ה-Header נשלח המידע הדרוש כשהוא מתחיל ב-PID (Protocol IDentifier). החבילה מסתיימת ב FCS - Frame Check Sequence, שהוא מילה בת **16** סיביות המחושבת מתוך כל הסיביות ששודרו לפי נוסחה מוגדרת. הצד הקולט יחשב מצידו את הערך הדרוש וישווה אותו לערך הנקלט כדי לוודא שהמידע הגיע ללא שיבוש. החבילה מסתיימת בשידור מילת Flag נוספת.

Digipeater, Node, Gateway

כפי שצוין לעיל ניתן לכלול בשדה הכתובות אותות קריאה של תחנות שיעבירו את החבילה מאחת לשניה (עד 8 אותות קריאה). תחנות אלה משמשות כממסר סיפרתי (DigiPeaters). תחנה הקולטת חבילה המכילה את אות הקריאה שלה בשדה הכתובת כ-DigiPeater תשדר את החבילה שנית. בצורה כזו ניתן להעביר מידע בין תחנות שאינן יכולות להתקשר זו עם זו, דרך תחנות נוספות המקיימות שרשרת המקשרת בין התחנות המרוחקות. חסרונה של שיטת ה-Digipeaters היא בכך שהאישור מתחנת היעד צריך לעבור את כל הדרך חזרה. הסיכוי לאובדן החבילה או האישור המוחזר גדל עם הוספת Digipeaters בשרשרת ויש צורך לשדר את החבילה שוב ושוב.

שיטה אחרת הפותרת את בעית האישור המרוחק היא שיטת ה-Nodes של NetRom/TheNet. בשיטה זו קיימות תחנות המשמשות כצמתים (Nodes). התחנה היוזמת מתקשרת ל- Node הקרוב ומבקשת ליצור קשר עם תחנת היעד. הרשת דואגת להעברת החבילה מהשולח אל המקבל. החבילה המועברת בין תחנות סמוכות מקבלת אישור מיידי על החבילה שהתקבלה. הסיכויים שהחבילה או האישור יאבד, ויהיה צורך ל"בזבז זמן אויר" על שידורים חוזרים, קטנים ביותר, ונצילות הרשת גדלה.

אם החבילה המשודרת ע"י תחנת הביניים מועברת מהתדר המקורי לתדר אחר נקראת התחנה המעבירה בשם Gateway. בצורה זו מקשר ה-Gateway בין רשתות הנמצאות בתדרים השונים. יש לשים לב להבדל בקצבי השידור בין בגלים השונים. חבילות הנקלטות בתחום ה-VHF בקצב של 1200 Baud, עלולות "לסתום" את ה-Gateway המשדר ל-HF בקצב של 300 Baud בלבד.

PACTOR - זה עתה הגיע

בשנת 1991 הציגה קבוצת חובבים גרמנים שיטה להעברת מידע נקי משגיאות המשלבת את היתרונות שב-AMTOR וב-PACKET. תקשורת ה-Packet מצויינת להעברת כמויות גדולות של מידע כל זמן שערוץ התקשורת נקי מהפרעות. אם קצב ההפרעות גורם לשיבוש של רבע אחוז מזמן השידור בלבד, הרי שחבילה בת 64 אותיות תהיה משודרת שוב ושוב עם שיבוש כלשהוא באחת הסיביות המועברות. בצורה זו אין כל סיכוי להעברת כל מידע כי מילת ה-CRC הנבדקת ע"י הצד הקולט תמצא שגויה במרבית המקרים. ה-AMTOR, המשתמש בבלוקים קטנים (3 אותיות בבלוק) מסוגל לאבד כמות גדולה של בלוקים אך המידע ימשיך לזרום (אם כי בקצב ממוצע נמוך). לעומת זאת גם אם תנאי התקשורת מעולים, מסוגל ה-AMTOR להעביר רק פחות ממחצית הקצב האפשרי. על כל 210Ms של מידע משודר ממתינים 240Ms לתשובה. בנוסף לכך אין טבלת הסימנים המשמשת ב-AMTOR מכילה אלא קבוצה מוגבלת של סימנים ואינה מתאימה לעבודה מול מחשב או להעברת מידע בינרי.

ה-PACTOR מתגבר על החסרונות של שתי השיטות ע"י שימוש ביתרונות של כל אחת מהן. אות הזיהוי מכיל 8 אותיות (לעומת 4 ב-AMTOR) ומאפשר שימוש באות קריאה מלא. טבלת הקודים בה משתמשים היא ה-ASCII המתאימה לעבודה מול מחשב, וכל חבילה מסתיימת במילת CRC בת 16 סיביות לבקרת שגיאות.

השידור מתבצע בקצב של 200 Baud או 100 Baud. בקצב הגבוה משדרים 20 אותיות בכל חבילה ובקצב הנמוך חבילות בנות 8 יחידות מידע. המעבר בין הקצבים מבוצע אוטומטית לפי תנאי הקשר וקצב השגיאות. מתחילים בקצב של 200 Baud וממשיכים כל זמן שמספר השגיאות נמוך. אם תחול ירידה בתנאי הקשר ועלית מספר השגיאות (וחזרות על שידור בלוקים) ירד הקצב ל-100 Baud באופן אוטומטי, ואורך הבלוק יתקצר בהתאם. ירידת מספר החזרות בשידורים תאפשר עליה אוטומטית לקצב הגבוה. כמו כן משתמשת שיטה זו בדחיסת מידע (לפי שיטת Huffman) להגדלת קצב העברת המידע.

כמו ב-AMTOR מתבצעת התקשורת גם ב-PACTOR בשני אופני עבודה: ARQ הקרוי כאן Linked Mode ו-FEC המשמש לקריאת CQ או שידור Broadcast.

אלמנטים של רכיבים אלקטרוניים פאסיביים

הקבל

מאת: Steve Knight, B.Sc.

באדיבות אלקטור

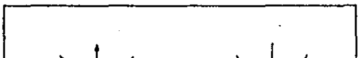
ההיסטוריה של הקבל המודרני מתחילה כבר בזמנים העתיקים, כאשר היוונים חקרו את תופעת החישמול של פיסת ענבר כתוצאה מחיכוך. לאחר מכן, מעט מאוד התגלה בנושא האלקטרוסטטיקה עד לאמצע המאה ה-18, כאשר, ב-1746, גילה במקרה הפיסיקאי ההולנדי פיטר ון-משנברוק (1692-1761), את עקרון הקבל, לאחר שחווה על בשרו הלם חשמלי בשעה שניסה לחשמל מים בבקבוק. חוקרים רבים בתקופה החדשה מנסחים, קרוב לוודאי, במילים אחרות, את אותה התופעה הנובעת מחוסר זהירות בעת הטיפול בכרטיסי מעגלים המכילים קבלים טעונים.

אנו יודעים שהשראות ותופעות השראותיות תלויות בשדה המגנטי; כאן נראה, שהקיבול ותופעות הקיבול תלויים בשדה החשמלי. קיומו של השדה החשמלי עצמו תלוי בהמצאותם של מטענים חשמליים. עם הסרת המטענים החשמליים, נעלם השדה החשמלי. טיבעו של השדה והכיוון המתקבל מהשטף החשמלי הם פונקציה של עוצמת המטענים ופילוגם.

המטען החשמלי היסודי, e, שוכן באלקטרון, הנושא מטען של 1.6×10^{-19} - קולון (C). ניתן להוסיף אלקטרונים לגוף ולהעניק לו עודף אלקטרונים; הגוף יציג כעת מטען אלקטרוסטטי שלילי. באותה שיטה, ניתן להסיר אלקטרונים מגוף ולגרום לגרעון במטענים שליליים; במצב זה הגוף טעון חיובית. בתנאים רגילים, גופים נמצאים במצב לא טעון, נייטרלי, או בפוטנציאל ה"אדמה". לכן, המסה הכללית של האדמה היא גוף הנייטרלי באופן קבוע, וחומרים יכולים לשאת מטענים בצורה של עודף אלקטרונים או חוסר אלקטרונים ביחס לאדמה. אין לבלבל מושגים אלה עם עודף או חוסר נושאי המטען בחומרים מוליכים למחצה, בהם הגביש נשאר נייטרלי חשמלית.

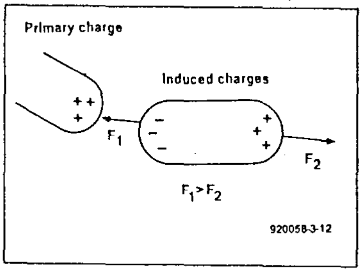
כפי שהיוונים קבעו, מבלי להיות מודעים במה הם עוסקים, ניתן לבצע את ההסרה או ההוספה של אלקטרונים לגוף באמצעים מכניים טהורים, כגון שפשוף ענבר בפרווה, או - מעשי יותר למטרה זו כיום, על ידי אספקת הפרש פוטנציאלים בין חומרים מוליכים.

שדה כוח חשמלי, כמו שדה מגנטי, ניתן לייצוג בעוצמה ובכיוון על ידי שרטוט קווי כוח באיזור המקיף את הגוף הטעון או בין הגופים הטעונים, כאשר צפיפות הקווים מייצגת את עוצמת השדה. היחס בין קווים אלה (על אף שהם דמיוניים). לבין עוצמת השדה E (וקטור) הוא, שהמשיק לקו בכל נקודה נותן את כיוון E בנקודה זו, ומספר הקווים ליחידת שטח-חתך-רוחב (כלומר, צפיפות השטף, D, ב-Cm^{-2}) יחסי לעוצמה של E. מספר שדות טיפוסיים ואידיאליים למטענים מבודדים וקרובים מוצגים באיור 1. בניגוד לשדות מגנטיים, קווי הכוח החשמליים לא יוצרים לולאות סגורות, אלא נראים כנובעים ממטענים חיוביים ומסתיימים במטענים שליליים מנוגדים שווים. לכן, כאשר מקרבים גוף טעון לגוף לא-טעון, גורמות נקודות הסיום של קווי הכוח, למתח מושרה בסימן הפוך על פני הגוף הלא-טעון. מכאן, נוצרת משיכה בין הגופים, כיוון שכוחות בלתי מאוזנים פועלים על מטעני המשטח המושרים כמוצג באיור 2: תופעה שהיתה ידועה ליוונים, כאשר חתיכות ענבר טעונות משכו צרורות קש.



איור 1. מספר תצורות שדה אלקטרוסטטי טיפוסיות, העושות שימוש בתפיסה של קווי הכוח.

פעם האמינו, שחומרים מתכתיים אינם ניתנים לטעינה על ידי חיכוך, בניגוד לחומרים מבודדים; ברם, אם המתכת נתמכת או מוחזקת על ידי מצע מבודד, ניתן מוליך כזה לטעינה בדיוק כמו כל חומר אחר. במתכות, רק המטען השלילי חופשי לנוע; המטען החיובי נייח, כמו בזכוכית או בכל מבודד אחר.



איור 2. גוף טעון מושך גוף לא-טעון כיוון שכוחות לא-מאוזנים פועלים על העתקות המטענים המושרים.

השדה החשמלי

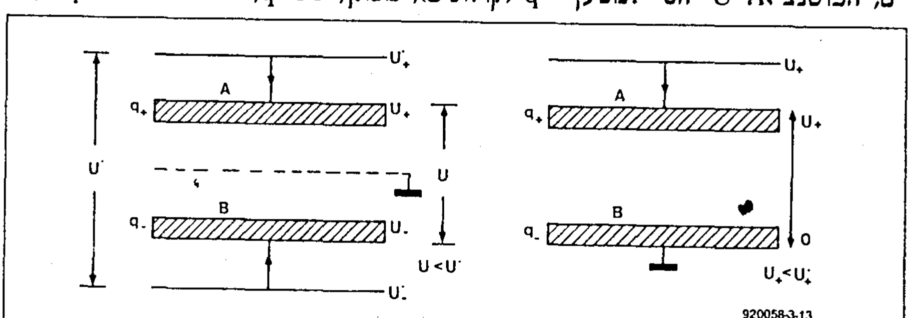
להבנה טובה של תופעת הקיבול, עלינו לקבל הערכה נכונה של מושג השדה. במערכות מגנטיות, כמו גם במערכות חשמליות, האנרגיה מאוחסנת בשדה **ולא** ברכיבים המייצרים את השדה. לפני זמנו של פאראדי, הכוח הפועל בין שני חלקיקים נחשב לפעולת גומלין ישירה ומיידית בין החלקיקים, ופאראדי עצמו חשב על השדה במונחים של קווי כוח. רעיון זה אומנם מספק דרך נוחה להמחשת תבניות שדה, כפי שכבר ראינו, אך רצוי לחשוב במונחים של מטען הפועל על שדה, או של שדה הפועל על מטען, **ולא** כמטען הפועל על מטען כפי שניתן להניח מרעיון ה"פעולה מרחוק". הסתכל על איור 1; נניח שחלקיק A, הנושא מטען חיובי, נא לפתע לצד שמאל; כמה זמן יחלוף עד שהמטען של חלקיק B יידע שמטען A זז ושכוח המשיכה שהוא חש עד כה - יורד? אם עקרון ה"פעולה מרחוק" היה נכון, היה המידע מועבר מיידית לחלקיק B, אך זה אינו מתאים לנסיון שבידינו. מטענים נעים במערכת האנטנה של משדר רדיו, לדוגמה, יוצרים שדה אלקטרומגנטי, ובצורה זו משפיעים על אלקטרונים באנטנה הקולטת, אך רק לאחר זמן **סופי**, הנקבע בהתאם למרחק ולמהירות האור.

כאשר צפיפות השטף, D, משתנה, הכוח החשמלי E באופן פרופורציוני, וקיים יחס קבוע עבור שדה הנוצר באוויר: היחס D/E, המכונה ε_0 . זהו המקדם הדיאלקטרי (Permittivity) של החלל החופשי, או קבוע החלל החופשי, ערכו נקבע באופן נסיוני ל-8.85×10^{-12} F(arads)/m.

קיבול

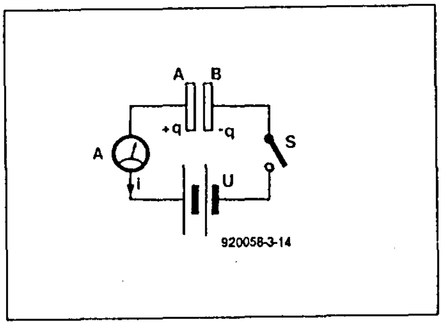
כמות המטען שניתן למקם על מוליך הינה מוגבלת. ניסיון לעבור הגבלה זו יגרום לפריקת המטען העודף מפני המוליך אל נקודת הארקה או נקודה נייטרלית קרובה, לעיתים כניצוץ, כעטרה, או כהתפרקות מברשת, אל האוויר הסובב. לכל מוליך, לכן, יכולת מסויימת או "קיבולת" של החזקת מטען. האם ניתן להגיע להגדרה מעשית של הקיבולת, והאם ניתן להגדיל את הקיבולת של מוליך נתון, כך שניתן יהיה להוסיף כמות מטען גדולה יותר ללא קבלת "גלישה"?

כאשר מוסיפים מטען חיובי למוליך, עולה פוטנציאל המוליך ביחס לפוטנציאל של מישור נייטרלי. עליית פוטנציאל זה נמדדת במובן שלילי עבור מוליך טעון במטען שלילי. בשני המקרים, הפוטנציאל U יחסי למטען - q (קולונים); מכאן, $q=CU$, כאשר C הוא קבוע היחס

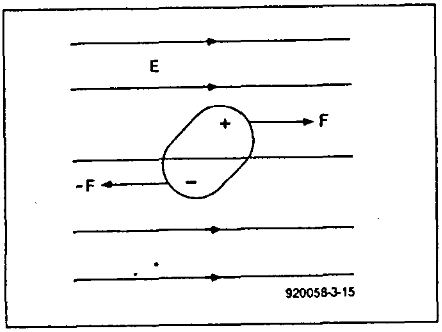


איור 3. הפוטנציאל בין מוליכים הנושאים מטענים שווים יורד ככל שהמוליכים מתקרבים זה לזה.

הישר. קבוע זה, כלומר, קיבולת המוליך, נקרא **הקיבול**. יחידות ה-.m.k.s של הקיבול הן coulomb/voit, הידועות כ-(farad) F, על שם מיכאל פאראדי. פאראד אחת שווה ליחידת קולון חלקי וולט, כלומר, מטען של קולון אחד מעלה את הפוטנציאל של יחידת קיבול בוולט אחד. הפאראד היא יחידה גדולה מדי, ומעשית משתמשים ביחידות של מיקרופאראד (10^{-6} F), ננופאראד (10^{-9} F) ו-פיקופאראד (10^{-12} F), על אף שכיום ניתן להשיג קבלי גיבוי זכרון שערכיהם מספר פאראדים.



איור 4. טעינת של הקבל הבסיסי.



איור 5. כוחות פועלים על דיפול מולקולרי ונוטים להטותו כך שיסתדר בכוון תשדה החשמלי.

כיצד ניתן להעלות קיבול של מוליך? את שנראה בהמשך ניתן ליישם עבור כל סוגי המוליכים, אך להקלת ההסבר נניח, שמוליך בצורת לוח מתכת מבודד, A, נושא מטען חיובי +q קולון, המעניק לו פוטנציאל חיובי. באיור 3, מיוצג פוטנציאל זה על ידי קו +U. הקו המסומן ב-U מייצג מישור נייטרלי או קו הארקה. נניח שלוח מתכת שני, B, בנושא מטען שלילי -q קולון, מבודד אף הוא, הוא בעל פוטנציאל מתאים, - U, המיוצג על ידי קו - U. הפרש הפוטנציאלים בין הלוחות הוא - U=U+U, והוא יחסי למטען **על כל אחד** מהלוחות.

כעת נקרב את הלוחות זה לזה; המטען על פני הלוחות לא יושפע, אך מה יקרה לפוטנציאל שלהם? אם מטען חיובי מקורב למוליך מבודד, יונמך הפוטנציאל של מוליך זה מאחר ומטען שלילי יושרה עליו; בדרך דומה, הקירוב של מטען שלילי יעלה את הפוטנציאל של המבודד. מכאן, הפוטנציאל של לוח הטעון חיובית, A, יונמך עקב הקירבה ללוח טעון שלילית, B, מ- +U לערך נמוך יותר, +U. באותו אופן, הפוטנציאל של לוח B יעלה מ- -U לערך גבוה יותר, -U. פוטנציאלים חדשים אלה מוצגים באיור: השינויים מצויינים על-ידי החיצים האנכיים.

תופעה דומה ניתן לקבל אם לוח יחיד, הנושא מטען חיובי +Q, מקורב ללוח מבודד נייטרלי, כמוצג באיור 3. קווי כוח מהמטען שעל לוח A יסתיימו במשטח הפנימי של לוח B ויגרמו להיווצרות מטען שלילי מושרה. כעת, נושאים המשטחים הפנימיים מטען שווה, אך בקוטביות הפוכה. המטען המושרה שעל B מייצר שדה משל עצמו, ובאותה דרך שתוארה קודם, נופל, כתוצאה מכך, הפוטנציאל של A. מכאן, שהקיבול של A הוגדל, למעשה, עקב נוכחותו של לוח B. לסיכום, הפרש הפוטנציאלים בין שני מוליכים, הנושאים מטענים קבועים, שווים והפוכים בסימן, מוקטן עם קירובם זה לזה. רכיבים הפועלים בעיקרון זה הם הקבלים; אולי, שמם הישן, Condernser ("דוחס"), לא היה כל כך בלתי מתאים אם ניקח בחשבון שהשדה החשמלי "נדחס" בדרך זו, ובכך מאפשר לאגור אנרגיה אלקטרוסטטית נוספת.

קבל הלוחות המקבילים

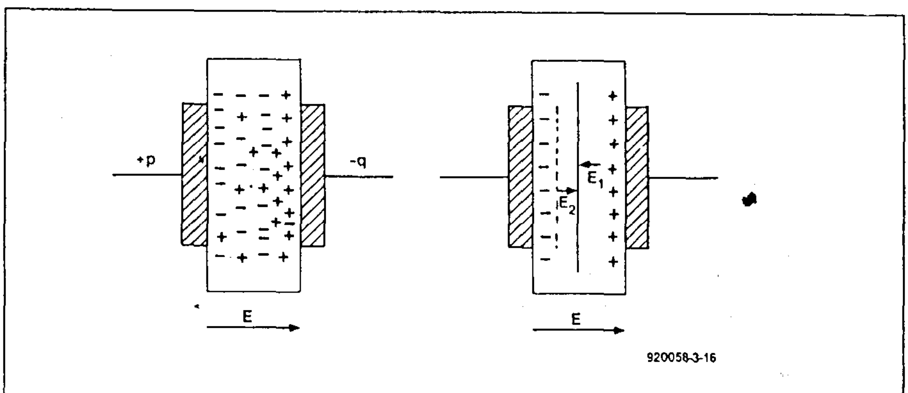
הלוחות המקבילים מהווים את התכנון הבסיסי ביותר של הקבל: כל שאר הסוגים הם פיתוחים המבוססים על תכנון זה. נניח ששני לוחות מקבילים מחוברים למעגל כמוצג באיור 4. בתחילה, לוחות A ו-B אינם טעונים. כעת נספק מתח על-יד סגירת מפסק S. כתוצאה מכך, מופיע מטען חיובי +q על הלוח השמאלי, ומטען שלילי של -q מופיע על הלוח הימני, כך שהפרש הפוטנציאלים הסופי בין הלוחות שווה למתח האספקה U. כעת הלוחות טעונים.

כדי שהלוחות ייטענו, היה צורך בתנועת אלקטרונים במעגל; כלומר, זרם היה צריך לזרום מ-A ל-B עד לזמן בו השתוו המתחים. זרם **העתק** זה ניתן לגילוי באמצעות מד זרם המחובר בטור למעגל. אם ממתגים את הסוללה ל-OFF, נשארים המטענים על הלוחות, כמו גם

הפוטנציאל U ביניהם. לכן, הקבל אוגר אנרגיה חשמלית. יש לציין, ש-q קולונים הם כמות המטען שעל **כל אחד** מהלוחות; אין לקחת זאת כמטען נטו שעל פני הקבל, שערכו **אפס**. אם נחבר כעת מוליך בין שני הלוחות, יתפרק הקבל; זרם העתק רגעי, הזורם מלוח B ללוח A, מחזיר את המצב הנייטרלי של הלוחות לקדמותו ומקטין את מתח ההדקים לאפס. שום זרם אינו זורם **דרך** הקבל; קיימת פשוט תזוזה של אלקטרונים מהלוח החיובי לכיוון הלוח השלילי; והיא חוזרת בכיוון ההפוך כאשר ההתקן נפרד.

השפעת חומר דיאלקטרי

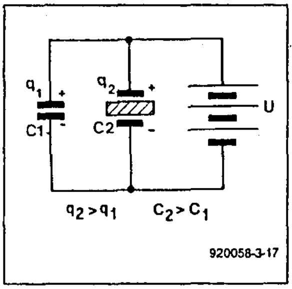
הכנסתו של לוח מחומר מבודד בין הלוחות של קבל, נמצאה כמגדילה את הקיבול. זה קורה עקב תכונה של מולקולות המבודד (החומר הדיאלקטרי) הידועה כמומנטי דיפול חשמלי (electric dipole moments), העשוייה להיות קבועה בחומרים מסויימים. המולקולות נוטות להסתדר בכיוון השדה החשמלי, כמוצג באיור 5. כיווני הדיפול הינם אקראיים בהיעדר שדה חשמלי, אך כאשר שדה זה מסופק - מתקבל מומנט דיפול המביא לנטייה בכיוון השדה. נטייה מושלמת אינה מתקבלת, עקב תנועה תרמית של המולקולות, אך היא גוברת עם הגברת השדה או עם ירידת הטמפרטורה. המולקולות שאינן בעלות מונטי דיפול קבועים, ירכשו תכונה זו כאשר יהיו תחת השפעת כוח חשמלי. השדה נוטה להפריד את המטענים השליליים והחיוביים במולקולה, וליצור בכך דיפול מושרה שיהיה בעל יכולת נטייה רק בנוכחותו של שדה.
כאשר מכניסים לוח מחומר מבודד בין לוחות של קבל, הנושא מטען קבוע q, השפעת נטיית הדיפול היא בהפרדה מסויימת של **מרכז** המטען החיובי של הלוח המובדד **ממרכז** המטען השלילי. החומר המבודד, על אף שנשאר נייטרלי, הופך למקוטב. ההשפעה הכללית היא הופעתם של מטענים חיוביים בצד אחד של המבודד, ומטענים שליליים בצידו האחר. מטענים אלה חייבים להיות בעוצמה שווה; בתוך הלוח המבודד, אין תזוזת אלקטרונים וכן אין מעבר מטענים על פני מרחקים גדולים. כפי שמוצג באיור 6, מטעני השפה מושרים תמיד בצורה כזו, שהשדה החשמלי, E_1, שהם יוצרים בעצמם, יהיה הפוך לשדה המסופק. השדה המתקבל במבודד, E_2, הוא הסכום (הוקטורי) של E (השדה המסופק) עם E_1, סכום הקטן תמיד מ- E.
לסיכום, כתוצאה מנוכחות מבודד בשדה חשמלי, מתקבל מטען שפה מושרה, הנוטה להחליש



איור 6. (a) השדה המופעל E מפריד את המרכז של המטען +ve מהמרכז של המטען -ve.
(b) מטעני השפה יוצרים שדה E_1 המנוגד לשדה המסופק E. השדה הנובע, $E_2=E-E_1$ יהיה, על כן, חלש יותר מ-E.

את השדה המקורי. החלשה זו נראית כנפילה בפוטנציאל בין הלוחות; מכאן, שהקיבול עבור q קבוע, חייב לגדול.
פאראדי חקר תחילה את השפעתו של מבודד על הקיבול של מוליך. בניסוי הדומה לאיור 7, נטענו שני קבלים לפוטנציאל שווה, U, על ידי הסוללה. בניגוד למקרה הקודם, במערכת זו U אינו משתנה, כך שהמטען q על פני הקבל עם המבודד חייב להיות גבוה מזה של קבל ללא מבודד, כפי שפאראדי אכן מצא. מכאן, מאחר ו-q גדול יותר עבור אותו פוטנציאל, ו- C=q/U, חייב הקיבול לגדול עם הכנסת המבודד. אם נסמן את הקבל ללא מבודד כ-Cd, ואת

הקבל ללא מבודד כ- Ca, היחס Cd/Ca נקרא הקבוע הדיאלקטרי, או באופן כללי יותר, **הקבוע הדיאלקטרי היחסי** (relative permittivity), ε_R. ערכו של הקבוע הדיאלקטרי הוא יחידה עבור קבל אוויר (למעשה, עבור וואקום בלבד), אשר, כפי שציינו, הוא בעל הקבוע הדיאלקטרי של החלל החופשי, ε_0. **הערך הדיאלקטרי המוחלט**, כאשר משתמשים במבודד, הוא $\varepsilon_0 \varepsilon_R$. מכאן, הקיבול של קבל כלשהו ניתן לביטוי כ- $C=\varepsilon_0 \varepsilon_R L$ כאשר L תלוי בצורת הבנייה, והוא בעל מימד של אורך. עבור קבל לוחות מקבילי, L הוא A/d, כאשר A הוא שטח הלוח, ו-d הוא המרווח בין הלוחות.



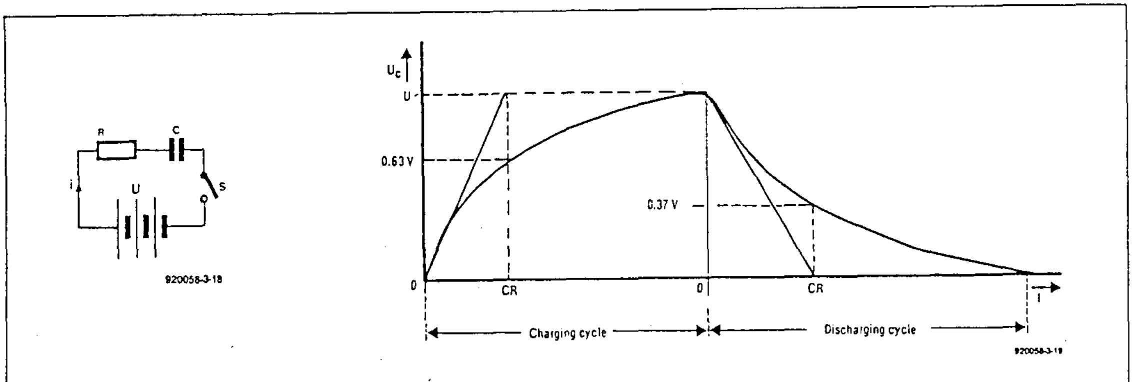
איור 7. העקרון של ניסוי פאראדי שנועד להראות כי חומר דיאלקטרי מגדיל את הקיבול.

אנרגיה והפסדים

כאשר קבל נטען לפוטנציאל U, אנרגיה נאגרת בשדה החשמלי הנוצר בין הלוחות. כאשר נפרק הקבל, אנרגיית השדה מוחזרת למעגל החיצוני בדרך מסויימת, בדרך כלל כניצוץ, היוצר חום ואור. עבור קבל בעל נצילות מושלמת, אין שום הפסדי אנרגיה, וכל האנרגיה שנאגרה בו מוחזרת. בחומר המבודד מושקעת עבודה בסיבוב מולקולות הדיפולים, ואם הקבל נטען ונפרק במחזוריות, גורם תהליך זה ליצירת חום במבודד, המייצג הפסדי אנרגיה; הפסד זה ניתן לייצוג כהתנגדות קטנה בטור (או כהתנגדות גדולה המחוברת במקביל) לרכיב חסר הפסדים. מקובל לבטא את ההפסד במונחים של ההפרש בין הזווית, שבה מקדים הזרם את המתח, לבין הזווית ה"אידיאלית" של 90. האנרגיה האגורה בקבל היא אנרגיה פוטנציאלית התלוייה בהפרש הפוטנציאלים שבין הלוחות; במשרן (סליל), ניתן להשוות את האנרגיה לאנרגיה קינטית, הקשורה לתנועת אלקטרונים במוליך. ניתן להראות בקלות, שהאנרגיה האגורה בקיבול C נתנה על ידי $\frac{1}{2}CU^2$ ג'אולים.

קבוע זמן

מאחר וזרם הוא קצב שינוי המטען, i=dq/dt, המטען שעל פני הקבל אינו יכול להשתנות מיידית, כי זה יצריך זרם אינסופי וכן קצב שינוי אינסופי של המתח. מצב זה אינו מעשי. למעשה, מאחר והקיבול קבוע, המתח שעל פני הקבל חייב להשאר רגעית **ללא שינוי** לפני ואחרי שינוי חד במצבו של המעגל. תפיסה זו מאפשרת לחזות את התנהגותו של מעגל ברגע



איור 8. משמעות קבוע הזמן עבור הטעינה והפריקה של קבל דרך נגד.

מסויים בזמן, כמו סגירתו או פתיחתו של מפסק. אנו יכולים להשתמש בתכונה זו לדיון קצר על הקבל כרכיב תזמון, כאשר זמן מחזור הטעינה מוגבל על ידי השימוש בנגד טורי - ראה איור 8.

המתח על פני C אינו יכול לעלות מיידית לרמה של מתח האספקה, U, עם סגירתו של המפסק S; למעשה, הוא נשאר באפס. לרגע קצר מתנהג הקבל כקצר, ומתח האספקה כולו מופיע על פני R יורד בהתאם. לכן, זרם הטעינה מוקטן מערכו ההתחלתי, $i=U/R$ ל-$i=(U-U_c)/R$. כלומר, עם עליית המתח על פני C, יורדים הזרם וקצב הטעינה. מאחר ו- $dq=idt=CdU$, הרי $i=CdU/dt$ ברגע תחילת הטעינה, הזרם ההתחלתי הוא $i=U/R$; מכאן, $U/R=CdU/dt$, וקצב עליית המתח **ההתחלתי** שווה ל- U/CR Vs^{-1}. אם קצב זה יכול להשאר ללא התנגדות, המתח על פני C היה מגיע לערך הסופי שלו, U, בזמן הנתון על ידי $t=U/(U/CR)=CR$ שניות, כמוצג באיור 8. נקודה אחת חשובה עולה כאן: אם זרם הטעינה נשמר קבוע, הרי שעקומת הטעינה תהיה לינארית. עובדה זו משמשת במעגלים בהם נדרש מתח שן משור לינארי. במצב הקיים, כמובן, עולה המתח על פני C ברציפות ומתנגד למתח האספקה, והופך בכך את מחזור הטעינה לאי-לינארי. **בכל** רגע מסויים, צריך עדיין הקבל להטען ב-$(U-U_c)$ וולטים, ואם מצב זה היה אמור להמשך באותו קצב, הזמן הנדרש להשלמת הטעינה היה $(U-U_c)/((U-U_c)/CR)=CR$ שניות כמקודם. לכן, **בכל** נקודה על עקומת הטעינה, הזמן הנשאר לסיום הטעינה בקצב **לינארי** הוא CR שניות. תיאורטית, על כן, הקבל אינו יכול להטען במלואו, לעולם.

איור 8 מציג את הצורה המעשית של עקומת הטעינה שהנה אקספוננציאלית, בדיוק כפי שראינו את עליית הזרם במשרן, בחלקו הראשון של מאמר זה.

למכפלה CR יש מימד של זמן, ולא קשה במיוחד להראות שבזמן השווה ל-CR שניות, תגיע הטעינה לרמה הניתנת על ידי $U_c=0.63U$.

העקומה מראה גם את תנאי הפריקה, בהנחה והקבל הטעון נפרק דרך אותה ההתנגדות. גם כעת, אם שיעור ירידת המתח ההתחלתי של הקבל היה נשאר ללא שינוי, היה המחזור מושלם ב-CR שניות וזה היה נכון בכל נקודה שהיא בעקומה. שים לב, שהרמה האמיתית המתקבלת ב-CR שניות $0.37U$.

המכפלה CR ידועה **כקבוע הזמן** של המעגל ומהווה מושג חשוב מאוד ויסודי בעקרון הקיבול. שים לב שקבוע הזמן ניתן בדרך כלל על ידי הסמל τ כלומר $\tau=CR$.

לסיכום: העידן האלקטרוני לא היה מתקיים ללא קבלים ומשרנים. שני רכיבים פאסיביים אלה משמשים במשולב זה עם זה וכן עם רכיבים אחרים, ליצירת מעגלים מכוונים, מערכות מתנדים, מעגלי החלקה, להעברת אותות, למעגלי תזמון, וכן הלאה. אנו מקווים ששיעור מזורז זה יקנה לרכיבים הפאסיביים הערכה גבוהה במקצת מזו שהם מקבלים בדרך כלל.

אגודת חובבי הרדיו בישראל

מודיעה בצער על מות

ליאוניד פינגרד 4X4DS ז"ל

ומשתתפת בצער המשפחה

מערכת GPS

מאת רונן יציב 4X6IG

חלק ב'

בגליון הקודם סקרתי בפניך הקורא את עזרי הניווט הנפוצים בעולם וכן את מערכת ה-GPS. הסקירה כללה אבני דרך בפרוייקט, תאור המערכת ונתוני הלויינים. בחלק זה של המאמר אסקור בפניך את יתרת המערכת.

אותות וקודים

האות המשודר מהלוויין מכיל מידע על מיקום הלוויין, נתונים כללים וזמן. האות המשודר מהלוויין משודר בשתי צורות:

א. Precision Code או P-code מיועד למשתמשים צבאיים ולמעט משתמשים אזרחיים שאושרו להשתמש בקוד. אות P משודר בקצב 10.23 Mb/S בעל מריחה ספקטרלית גבוהה והצפנה ומאפשר לאלו אשר יכולים ורשאים להשתמש בו לחשב זמן מדוייק ולפיכך להשיג את הדיוק הרב ביותר הניתן להשגה מהמערכת גם במצב של הסימה והטעיה.

ב. Course/Acquisition-Code - או C/A - Code - מיועד לשאר המשתמשים. כאן האות משודר בקצב 1.023 Mb/S (גורם לחישוב זמן פחות מדויק) מתקבל דיוק של 30 מטר אך הוא "מקולקל" בכוונה כך שיתקבל דיוק של 100 מטר. בתדר L1 משדרים את קוד P וקוד C/A ואלו בתדר L2 משודר רק קוד P. שני התדרים מאפשרים השוואת האותות ותיקון שגיאות הנובעות מהשבירה באטמוספירה.

תדרי שידור מהלוויינים

ערוץ	תדר (מה"צ)	קוד	רוחב (מה"צ)	פס
L1	1575.42	P ו- C/A	2.046	
L2	1227.6	P	20.46	

מאפייני הקודים

	קוד C/A	קוד P
קצב שדור	10.23 MB/S	10.23 MB/S
הצפנה	קוד פשוט	קוד אקראי
אורך	1 מילישניה	7 ימים

בנוסף מאופנן השידור מכל לווין בנתונים ששולח הלוויין למקלטים והם כוללים:

א. סטטוס טכני של הלוויין.
ב. מיקום הלוויין (נתוני המסלול הקפלריייני).
ג. מידע על מסלולי שאר הלוויינים.
ד. נתוני תיקון לשעון הלוויין.
ה. נתוני תיקון להשהיית האות באטמוספירה.

חישוב המיקום
כיון שהלוויין משדר את מיקומו, דרך החישוב של המקלטים נעשית ע״י מדידת המרחק מהלוויינים. את המרחק מהלוויינים מודדים על ידי חישוב הזמן הדרוש לאות להגיע מהלוויין אל המקלט, דבר שאינו פשוט כלל כאשר מדובר בדיוק של ננו שניה (10-9 Sec), כאשר כל ננו-שניה שווה כמעט ל-0.3 מטר.
הדרך למדוד זמנים בדיוק כה רב נעשית בעזרת שעונים אטומיים (רובידיום וצסיום). שעון הרובידיום מצטיין ביציבות גבוהה למשכי זמן פחותים מדקה ואילו שעוני צסיום מדויקים יותר לפרקי זמן העולים על יממה. הדרך היחידה למנוע עלות אסטרונומית של מקלטי GPS היא להתקין את השעונים האטומים בלוויינים ואלו מקלטי ה-GPS יסתפקו בשעונים פשוטים ולפיכך זולים יותר. ע״י מציאת המרחק מלווין אחד אנו מסוגלים לפתור משוואה עם נעלם אחד והיא המרחק מאותו לווין. בעזרת 2 לוויינים ניתן לפתור שתי משוואות אך אנו נדע רק על מקומנו בין הלוויינים. לכן נזדקק ל-3 לוויינים שבעזרתם נפתור 3 משוואות. משוואות אלו יתנו לנו את מיקומנו במרחב, דהיינו, ציר X, ציר Y וגובה (Z). אך מכיוון שנכנסת שגיאת שעון (t-bias) עקב אי סנכרון בין שעון המשתמש לשעוני הלוויינים יש לקלוט 4 לוויינים בו זמנית בכדי לפתור 4 משוואות. כמובן שאת המשוואות פותרים בעזרת עבוד ספרתי במקלט. התוצאה המתקבלת היא נ.צ.(2 נעלמים).

במערכת קיימות שגיאות נוספות :
א. שגיאת עיבוד במקלט (4 רגל*)
ב. שגיאת שעון בלוויינים (2 רגל*)
ג. שגיאות אטמוספריות (12 רגל*):
1.טעויות הנובעות משבירה באטמוספירה.
2.טעויות הנובעות ממהירות התפשטות שונה.
3.שגיאת רב-נתיב - בגלל אות המגיע בדרכים שונות.
ד. שגיאת מיקום הלוויין הנובעת מאי-ידיעה מדויקת של מסלולו (2 רגל). קיימת שגיאה במיקום הנובעת מהמצב הגיאומטרי של הלוויינים במרחב ולא נסקור אותה במאמר זה.

סוגי המקלטים
המערכות הצבאיות נחלקות ל-3 סוגי מקלטים. סוג המקלט מתאים לדינמיקה של המשתמש, דהיינו, מטוס קרב המשנה מיקום במרחב במהירות רבה נדרש לקבל ולעבד את נתוני הלוויינים בקצב גבוה בהרבה מזה של מכשיר המשמש חייל ההולך ברגל. ההבדל המהותי בין המערכות הוא ביכולת לטפל באינפורמציה ממספר לוויינים בו זמנית בשני התדרים בקצב גבוה.

השוואה בין המערכות המפותחות במסגרת הפרוייקט ומגבלות התפעול שלהן:

נתון/סוג	ערוץ 1	2 ערוצים	5 ערוצים
שימוש	נישא ע״י חייל, טנקים וכלי רכב	מסוקים/מטוסים כבדים וספינות	מטוסי קרב וצוללות
משקל מערכת (ק״ג)	6.5	15	27
משקל מקלט (ק״ג)	4.5	10.5	17.7
נפח מקלט (ליטר)	7.3	11.3	18.4
מהירות תנועה מירבית (מ/שנ)	25	400	1120
תאוצה מירבית (מ/ש2)	6	40	118
קצב תאוצה מירבית (מ/ש3)		40	180
קוד	C/A ,P	C/A ,P	C/A ,P
תדר	L1 ,L2	L1 ,L2	L1 ,L2

שרידות וחסינות לחסימה
שרידות המערכת היתה בעלת חשיבות מכרעת מתחילת הפרוייקט. בוצע נתוח איומים ללויינים, למערכת השליטה ולמשתמש בשטח שהביא לשילוב פתרונות כבר בשלב התכנון:

איומים	פתרונות
לוויינים:	
•קרינת לייזר	•הקפה בגובה רב
•דוא"מ	•הפרדה במסלולים ובתוך המסלולים
•נשק נגד לוויינים (פגיעה פיזית)	
תחנות שליטה:	
•התקפה ישירה	•אמצעי מיגון קרקעיים שמירה ובונקרים
•חבלה	
•חסימה	•מערך קטן של תחנות משגוח ואנטנות קרקעיות
	•ירידה קלה בדיוקים בעקבות פגיעה קצרה בתחנות
הקרקעיות	
	•טלמטריה ופיקוד מוצפנים ומרוחים בתדר.
משתמש:	
•דוא"מ	•מיגון נגד דוא"מ
•חסימה	•מריחת תדר
•הונאה	•אנטנות מסתגלות
	•שילוב עם מערכות נווט נוספות
	•הצפנה

מעורבות נאט"ו
עשר מדינות נאט"ו חתמו על מזכר הבנה, בשנת 1978 , שעיקרו עוסק בפתוח השימוש ובקבלת המפתח ל- P-code. המדינות הן: בלגיה, קנדה, דנמרק, צרפת, מערב-גרמניה, איטליה, הולנד, נורבגיה ובריטניה. מזכר הבנה אודות שימוש במערכת נחתם גם עם אוסטרליה. יש לציין כי השימוש הוא ב"קוד צבאי" (ב-P-code) משום שהשימוש בקוד האזרחי C/A-code פתוח לכל שאר הצרכנים אזרחיים או צבאיים החסרים מזכרי הבנה עם ארה"ב.

שמוש עויין
באופן כללי קשה מאד להגביל את השימוש והקליטה של אותות רדיו ובפרט את אלו של מערכת ה-GPS אשר מאפשרים שימוש לבעלי מקלט מתאים. קיימת כמובן אפשרות של שימוש במערכת ע"י כוחות עוינים (כלפי ארה"ב) וזאת במהלך עימות צבאי בין לאומי. ניתן למנוע שימוש ע"י קודים המשתנים מדי פעם שיאפשרו לשותפי הקוד קבלת דיוק מירבי מהמערכת ואילו האחרים יוכלו ל"הנות" רק ממערכת בעלת ביצועים מופחתים.
אחת החברות הפחות ידועות, המייצרת מערכות GPS אזרחיות עבור מחקרים גיאופיסים סיסמיים וימיים, רואה את השימוש הכלל עולמי בלווייני ה-GPS לא כאיום אלא כהזדמנות עולמית לפיתוח טכנולוגיות וישומים חדשים שכן חברה זו הודיעה שבעזרת חלק ממערכת GPS מתוצרתה ניתן יהיה לקלוט ישירות שידורי טלויזיה מלוויינים וכן את מערכת הנווט הסובייטית GLONASS (NAvigation Satellite System GLObal).
נוכל לסכם שרק צרכנים בעלי יכולת שימוש ב P-code יוכלו לנצל את מירב הדיוק הניתן מהמערכת והם גם ייהנו מעדכון שוטף אודות כל שינוי בקוד זה, אשר יעשה אחת לשבוע. בכך יוכלו האמריקאים להיות בטוחים שלא יעשה שימוש לרעה בדיוקי המערכת שלהם וזאת עד שהסובייטים יגמרו לפתח מערכת זהה.

חברות וחוזים
רשימה זו כוללת את החברות שקבלו בעבר ובהווה חוזים ממשלת ארה"ב עבור פיתוח וייצור מערכות ותת-מערכות במסגרת הפרוייקט ואינה כוללת חברות המייצרות ציוד אזרחי.

מערך לוויינים: רוקוול חטיבת מערכות לוויינים.
מערך השליטה: IBM חטיבת מערכות פדרליות.
מקלטי משתמשים (צבאיים): רוקוול קולינס חטיבת אויוניקה.
טילי שיגור (בלוק I): ג'נרל דינמיקס.
טילי שיגור (בלוק II): רוקוול חטיבת מערכות חלל (עבור מעבורת החלל).
מנוע שלב אחרון (במעבר מהמעבורת למסלול הסופי): מקדונל-דגלס.

חברת רוקוול וחברת מגנווקס מתחרות על פיתוח מערכת דומה לכוחות המארינס. במסגרת הפרוייקט פותחו מס' מערכות צבאיות נוספות:

-מערכת המכילה מצבר ומיועדת לנשיאה על-ידי חייל מיוצרת ע"י קולינס ומגנווקס.

- קולינס מפתחת מערכת ידנית קטנה המכילה אנטנה ותצוגה.

-חברת טקסס אינסטרומנטס מייצרת מערכת נישאת/מוסעת חד ערוצית המתאימה להפעלה ברכב ובמסוקים.

-מערכת בעלת 4 ו-5 ערוצים מיוצרת ע"י חברת קולינס עבור מטוס התובלה C-141 (5 ערוצים) ואלו החברות ג'נרל דינמיקס ומגנווקס מייצרות מערכת 4 ערוצים עבור מסוק CH-1 ומטוסים C-141 ו-P3.

-חברת טקסס אינסטרומנט מייצרת מערכות בעלות דינמיקה גבוהה (5 ערוצים) עבור מטוסים בעלי ביצועים גבוהים - F-16 ו-A-6E וכן למפציצים אסטרטגיים B-52G à- B-1B עבור צוללות גרעיניות. מערכות אלו עברו נסויים על-גבי משאיות, מסוק CH-1 ומטוסי C-141. כאשר רק 4 לוויינים היו במסלול התקבלו תוצאות אופקיות (2 מימדים) בסדר גודל של 5 מטר.

פיתוחים מסחריים
חברות רבות בארה"ב מתכננות שימוש במערכת GPS אשר תתן דיוקים גבוהים מאד וזאת ללא שימוש ב- P-code. חברת מגנווקס מהידועות שבהן מציגה מערכת חדשנית אשר יכולה לשמש עבור מחקרי ים/יבשה. מערכת זו בנויה כמערכת GPS בפני עצמה או כתוספת למערכת נווט "טרנזיט". המקלט הינו דו ערוצי כאשר הערוץ הראשון משמש לקביעת נתוני הנווט מהלוויין ואילו הערוץ השני משמש לחיפוש אחר הלוויין האופטימלי הבא בתור.
דגם אחר של מקלט מתוצרת מגנווקס מסוגל לעקוב אחר 9!) לוויינים בו זמנית בתנאי שישנם 9 לוויינים בקו הראיה של המקלט. הדיוק הנקודתי המתקבל ממקלט זה הוא בסדר גודל של 5 מטר בפחות משעה אחת של קליטה רצופה. חישוב ועבוד של הפאזות המשוחזרות משידור הלוויינים בו זמנית ע"י 2 מקלטי GPS או יותר במשך פחות משעה מאפשר לקבל דיוקים של מספר סנטימטרים (ב-3 מימדים). בעזרת מחשב IBM-Pc כולל תוכנה מתאימה לעיבוד הנתונים ושני מקלטי GPS מאפשרים קבלת דיוקים אלו בכל מקום בעולם.
שיטה נוספת לקבלת דיוק היא בשיטה הדיפרנציאלית שבה משתמשים לפחות בשני מקלטי GPS.
אחד מהם (נייח) ממוקם בנ.צ. ידוע ומדויק: התחנה הנייחת מחשבת בכל רגע נ.צ. בעזרת הלוויינים, ההפרש בין הנ.צ. המחושב (GPS) לבין הנ.צ. המדוד בנקודה משודר לשאר המקלטים אשר מבצעים תיקון לנ.צ. המתקבל אצלם מלוויני ה-GPS. äדבר כמובן דורש נ.צ. מדוד בדיוק רב וערוץ תקשורת להעברת נתוני התיקון מהתחנה הנייחת.

בטבלה הבאה נפרט מס' דגמים של מערכות GPS מתוצרת חברות שונות בארה"ב לשימוש אזרחי וצבאי.

חברה	דגם מקלט	קוד	מס' ערוצים	דיוק במיקום	מחיר	הערות
Allen Osborn Associats	GPS-TTR-5	C/A	1	מוחלט 5 מטר יחסי - פחות ממטר	$15K	דיוק עד 20 ס"מ בעזרת 2 מקלטים
EDO	מקלט מסחרי לניווט ומחקר	C/A	1	±20 דיפרנציאלי 10 מטר מידי 30 מטר CEP	$25K	
Interstate Electro.	אסטרולב-2 לאימון ופתוח מערכות	C/A P (תוך שנה)	1	±20 מטר CEP	$50K	
ISTAC	מערכת מסחרית ב-3 מימדים למחקר גיאולוגי, ניווט ימי ולוחמה נגד צוללות	C/A + P	2	200 מטר מידי 10 ס"מ לאחר 15 דקות עד חלקי ס"מ ב-100 דקות CEP	$57K	להשגת דיוקים נדרשים 2 מקלטים לעבודה במוד דיפרנציאלי
King Radio	KNS-660 מערכת מכשירים מיועדת למטוסים אזרחיים	C/A	1	100 מטר	$46K	פרוייקט משולב של KING/ BENDIX
Litton	LTN-700 מקלט למטוסים מסחריים ומשתמשים "מורשים"	C/A + P	1 (ל-C/A)	40-CA מטר CEP 16-P מטר SEP	$55K	
Magnavox	מערכת ניווט טרנזיט MX-1100 בתוספת שפור GPS	C/A + P	2	1 ס"מ CEP במוד דיפרנציאלי	$39K	עלות שיפור ל-5 ערוצים כ-50K $ עלות שינוי מערכת טרנזיט ל-GPS 20-25K $
Motorola/ Sperry/ Marine System	מערכות יבשתיות אויריות וימיות	C/A	4	פחות מ-30 ס"מ SEP	$18K	
Rockwell /Collins	צבאי	P	5	15 מטר SEP	—	5 ערוצים למטוסים מהירים ערוץ אחד למכשיר הנישא העובד ב-C/A P.
	מסחרי NAVCORE-1	C/A	1	25 מטר SEP	$18K	
Texas Instrument	TI4100 מקלט מסחרי	C/A + P	1	14 מטר תוך כדי ניווט בתנועה. 2-5 מטר דיפרנציאלי	$139K	

סיכום

תוכנית ה-GPS מרכזת מאמצים רבים בתחומים שונים כפי שניתן לראות. המערכת תביא למהפכה במערכות נווט. בתוכנית זו משתתפים גופים רבים בארה"ב וביניהם: חיל-האויר, חיל-הים, הצבא, המרינס, משמר החופים, משרד התחבורה. רשות המפוי, הרשות למחקרים צבאיים מתקדמים וכן נאט"ו ואוסטרליה שלה הסכם מיוחד עם ארה"ב. אלו הם המשתמשים בקוד המדויק P-code ואותם ניתן למנות בדרך זו אחרת. בתחום המערכות האזרחיות/ מסחריות מעריכים כי הכמות עשויה להגיע למיליוני מערכות שאותן לא ניתן כעת למנות, דבר שיוזיל את מחירן ויביא "תואמי GPS" למזרח הרחוק. לאסון הצ'לנג'ר ישנה השפעה על לוח-הזמנים להצבת המערכת המבצעית בחלל עד שנת 1987 אך מעבר לכך לא תהיה השפעה על הפרויקט. במידה וימצא ששלוש מעבורות החלל הנוספות אינן כשירות לטיסה ישוגרו הלוויינים ע"י טילים ככל הנראה באחור של שנה. אין ספק שמערכת GPS תשפיע על חיינו לקראת סוף העשור יתכן שלא באופן אישי/ביתי.

מקורות

for GPS" Electrical 1. Backer P.J. "The GPS DOD Policy Issues", JPO , 1984 p. 46-50. Vol. 58, No. 3, 1984, p. 332-335. 2. Bethmann A., Tschiesche H. "Receiver p. 352-358. 3. Blair P.K., Hargrave P.J. "Satellite Navigation" Electrical Communication" Shively C.A., Zeltser M.J. "Radionavigation System Communication" 1984, Vol. 58, No. 3, P. 1214-1223. Integrity and Reliability, "IEEE Proceedings , Vol. 71, No. 10, 4. Braff R., 306-311. 5. Braff R., Bradley J. "GPS As A Sole Means for Civil Air Navigation" 1983, Martin E.H. "Design Consideration for A Spread Spectrum IEEE Proceedings, 1984, p. GPS" IEEE Proceedings, Navigation Receiver (Navstar)" 1977, Magnavox. 6. Cahn C.R., of Global Positioning 1984, p.180-190. 7. Eastwood R.A. "Early Applications of civil IEEE Proceedings, 1984, p. 51-58. 8. Francisco S.G. "Operational Control Segment 9. Gilbert G.A., Martin E.A., Symes D., Matherry C. "Civil Application System", The MAC Flyer, 1984, p.10-13. of Navstar GPS" IEEE Proceedings, 1980, p.21.1-21.26. Jargensen P.S. "Navigating Low Altitude Satellites Using the 10. Howard L. "The GPS", 1983, p. 234-243. Current Navstar/GPS Satellites" Navigation Jourval of The Institute 11. Kalafus R.M., Vilcans J., Knable N. "Differential Operation of of Navigation, Vol. 30, No 3, 1983, p.187-204. Navastar/GPS." Navigation, Journal of the Institute of Navigation, 12. 13. Martin E.H. Aiding GPS Navigation Functions, 1976, Magnavox Co. Vol. 30, No. 3, Evaluation of 14. Martin E.H. Navastar GPS User Applications , 1977, Magnavox Co. Missiles 1977, Magnavox 15. Moses J. The application of the Navastar GPS To the "Navstar: GPS - Ten Years Later". IEEC Co. the Next Generation long Range Ballistic GPS Proceedings, Vol. 71, No. 10, 1983 p.1177-1186. 16. Parkinson B.W., Gilbert S.W. Div., 1985, p.42-45. 17. Porter J.P., Hite W.A. "Overview/Current Status of the Navastar 18. Stiglitz M.R. "The GPS" Microwave Journal, April 1986, p. 34-59. "USAF Space 1984, p. 301-305. 19. Till R.D. "Evaluation of Radionavigation Systems" Ieee Proceedings,

Information Service 20. U.S. Department of Defense "Federal Radionavigation Plan" U.S., Aids" Reference Data For radio 1984. Department of Commerce, National Technical Engineers, 1975, Howard W. Sams & Co. 21. Howard W. Sams & Co. "Navigation

הערת המחבר: הגיעו מספר תגובות לחלק הראשון של המאמר שפורסם בגליון מאי 93. רוב השאלות שנשאלו או ההסברים שבוקשו מצאו ביטוי בחלק ב' של המאמר. אם עדין נותרו שאלות פתוחות אשמח לתת הסבר נוסף. רונן יציב 4X6IG

חובבי רדיו בחלל

מאת שלמה גולדשטיין, 4X4LF

* 1. "מיר" (Mir)

הצוות הנוכחי בתחנת החלל הרוסית "מיר" (גנדי, U9MIR ואלקס, R2MIR) עסוקים מאוד בעבודות שונות בתחנת החלל, ואין הרבה פעילות בחובבות רדיו. לאחרונה שמעתי את תחנת הפקט שלהם, R2MIR-1 בתדר חדש - 145.850 מה"ץ ואינני יודע עם הם עדיין משתמשים בתדר הישן שלהם, 145.550 מה"ץ.

הצוות החדש עומד לצאת מכדור הארץ לתחנת החלל בראשית יולי. הצוות יכלול את ואסילי זיליאב, R3MIR ואלקסנדר סאראברוב, R4MIR בחללית יהיה גם צרפתי, ז'אן-פיאר הייגנר, שישאר בתחנת החלל כשבוע ימים ויחזור לכדור הארץ עם הצוות הישן. עדיין לא ידוע אם הצרפתי יפעיל תחנת חובבים מהמיר, כפי שעשה בן-ארצו, מישל תוגניני, לפני שנה.

* 2. "סרקס" (SAREX–Shuttle Amateur Radio EXperiment)

לאחר מספר דחיות, האמריקאים שיגרו שתים מתוך ארבעת מעבורות החלל המתוכננות לטוס עם צוות חובבי רדיו השנה:

המעבורת, Discovery, STS-56 שוגרה ב-8 לאפריל, עם צוות של חמישה איש, כולם חובבי רדיו! פרט לקשרים שתוכננו מראש עם בתי ספר, היו מעט מאוד קשרים עם חובבים בעולם. תחנת הפקט האוטומטית הופעלה לפרקי זמן קצרים, ורק 88 תחנות בכל העולם הצליחו להתחבר למעבורת. כנראה שאזורנו סבל במיוחד מהעדר פעילות, התחנה שלי היתה בקליטה מתמדת במשך כל 9 הימים שהמעבורת היתה במסלול, אבל לא הצלחתי לקלוט שום דבר!

עם המעבורת השניה, STS-55, Columbia, היה לי יותר מזל. היא שוגרה ב-62 לאפריל עם צוות של שבעה אסטרונאוטים (4 מהם חובבי רדיו, כולל שני חובבים גרמניים), וכעבור יומיים (בהקפה מס' 25) קלטתי את רובוט הפקט שלה:

W5RRR-1 >SAREX [28-04-93 02:52:24] <UI>
This is STS-55 SAREX Robot station W5RRR-1
onboard the Space Shuttle Columbia

שמעתי את המעבורת עוד מספר פעמים במשך 10 הימים שהיא היתה במסלול, אבל האותות היו חלשות ולא הצלחתי לבצע קשר עם התחנה (הם עבדו עם הספק נמוך - 3 וט - ואנטנה פנימית מורכבת על חלון המעבורת.

השיגור הבא המתוכנן (עם תחנת חובבים), הוא של STS-57, Endeavour, באמצע יוני. יש חובב אחד בצוות: Brian Duffy, N5WQW.

יתכן שגם השיגור הבא של המעבורת, Columbia, STS-58 האמור להתקיים בספטמבר, יכלול תחנת חובבים.

• 3. "מיר" (Mir) (המשך)

מסרגיי סמבורוב, RV3DR, קיבלתי רשימה של החובבים שפעלו מתחנת החלל "מיר". הפעלת תחנת חובבים ב"מיר" החלה בנובמבר 1988 לאחר שמוסה מנרוב, U2MIR, קיבל מקמ"ש Yaesu FT290R בעלת הספק של 2.5 וט, והתקין האנטנה GP מחוץ לחללית. להלן רשימת אותות הקריאה:

תאריכי הפעלה	שם	א"ק	#
21.12.87-21.12.88	VLADIMIR TITOV	U1MIR	01
21.12.87-21.12.88	MUSA MANAROV	U2MIR	02
29.08.88-27.04.89	VALERY POLYAKOV	U3MIR	03
26.11.88-27.04.89	ALEKSANDR VOLKOV	U4MIR	04
26.11.88-27.04.89	SERGE KRIKALEV	U5MIR	05
06.09.89-19.02.90	ALEKSANDR VIKTORENKO	U6MIR	06
06.09.89-19.02.90	ALEKSANDR SEREBROV	U7MIR	07
11.02.90-09.08.90	ANATOLY SOLOVEYV	U6MIR	08
11.02.90-09.08.90	ALEKSANDR BALANDIN	U7MIR	09
01.08.90-10.12.90	GENNADY STREKALOV	U8MIR	10
01.08.90-10.12.90	GENNADY MANAKOV	U9MIR	11

בפברואר 1991 התקין מוסה (שוב! - הבחור מחזיק שיא בשהייה בחלל!) מקמ"ש חדש, Icom IC228A בעלת הספק של 5 - 25 וט, עם PacComm HANDIPACKET TNC ומחשב IBM PC AT Laptop להפעלה בפקט. לא היה שינוי באנטנה.

תאריכי הפעלה	שם א"ק	#
02.12.90-26.05.91	U9MIR VEISANAFA ROTKIV	12
02.12.90-26.05.91	U2MIR VORANAM ASUM	13
18.05.91-10.10.91	U7MIR YKSRABESTRA YLOTANA	14
18.05.91-25.03.92	U5MIR VELAKIRK EGRES	15
18.05.91-26.05.91	GB1MIR HELEN SHARMAN DNALGN	16
02.10.91-25.03.92	U4MIR VOKLOV RDNASKELA	17
02.10.91-10.10.91	OE0MIR FRANZ AUSTRIA(VIEHBOECK)•	18
17.03.92-10.08.92	U6MIR ALEKSANDR VIKTORENKO	19
17.03.92-10.08.92	U8MIR ALEKSANDR KALERI	20
17.03.92-25.03.92	DL1MIR GERMANY) KLAUS FLADE)••	21
26.07.92-01.02.93	U6MIR ALEKSANDR SOLOVEYV	22
26.07.92-01.02.93	U3MIR SERGE AVDEYV	23
26.07.92-10.08.92	F5MIR FRANCE(MICHEL TOGNINI)	24
24.01.93-22.07.93	U9MIR GENNADY MANAKOV	25
24.01.93-22.07.93	R2MIR ALEKSANDR POLESCHUK	26

• פרנז הפעיל ניסוי בשם AREMIR עם מקמ"ש Alinco DJ-120 ו-TNC מסוג TNC-2.

•• קלאוס התקין והפעיל בתחנת החלל Digital-Voice-Memory Microphone (מערכת דיבור סיפרתית). מערכת זו הופעלה שוב לאחרונה ע"י אלקס (R2MIR).

פעילות מתוכננת בעתיד:

#	א"ק	שם	תאריכי הפעלה
27	R3MIR	VASILY ZIBLIEV	01.07.93-24.11.93
28	R4MIR	ALEKSANDR SEREBROV	01.07.93-24.11.93
29	?????•	JEAN-PIERRE HAIGNERE)	01.07.93-22.07.93
30	U9MIR	VIKTOR AFANASIEV	16.11.93-
31	R5MIR	YURIJ USACHEV	16.11.93-
32	R0MIR	op.? (DOKTOR)	16.11.93-
33	U6MIR	GENNADY STREKALOV	06.05.94-
34	R6MIR or R0MIR	op. ?	06.05.94-
35	????	ALEKSANDR VIKTORENKO	30.09.94-
36	????	??????	30.09.94-

#29 COSMONAUT (France) - still not clear if he will use HAM Radio.

החל מ-01.01.93 יש כתובת חדשה למשלוח QSL:

RV3DR-Serge Samburov
Space QSL Manager
"Chief of Cosmonaut Amateur Radio Department NPO "Energia
.P.O.BOX 73, Kaliningrad-10, Moscow Area, 141070, RUSSIA

לאחר מאמצים רבים מצד ליאו (UA3CR) וסרגיי (RV3DR), הושג אישור המאפשר לקוסמונאוטים להשתמש באותות הקריאה המיוחדים שלהם גם מהקרקע:

U1MIR - VLADIMIR TITOV
U2MIR - MUSA MANAROV
U4MIR - ALEKSANDR VOLKOV
U5MIR - SERGE KRIKALEV
U6MIR - GENNADY STREKALOV
ARTSEBARSKY U7MIR - ANATOLY
U8MIR - ALEKSANDR KALERI

לקוסמונאוטים אחרים יש אותות קריאה רגילים:

UZ3AP - ALEKSANDR ALEKSANDROV
RV3DD - VLADIMIR DZHANIBEKOV
RV3DW - SERGE AVDEYV

נמצאים בהכנה אישורים עבור הקוסמונאוטים הבאים:

RV3DP - ALEKSANDR POLESCHUK R2MIR
RV3DB - NIKOLAJ BUDARIN
RV3DU - YURI USACHEV

מגבר מן "הג'אנק" ל- VHF

מאת שלום בייטשר 4Z4UT

לאחרונה היתה כמות רבה של מגברים מן הסוג שאת צורת הפעלתו אני מתאר כאן. מקור המגברים בציוד שיצא משימוש ונמצא בג'אנק. לחובבים שפנו אלי כדי לקבל הנחיות לגבי תפעול המגבר מאמר זה מיועד.

המגבר מתוכנן להוציא בין 80-100 ווט, מותנה בצורת הבניה ובחיווטו.

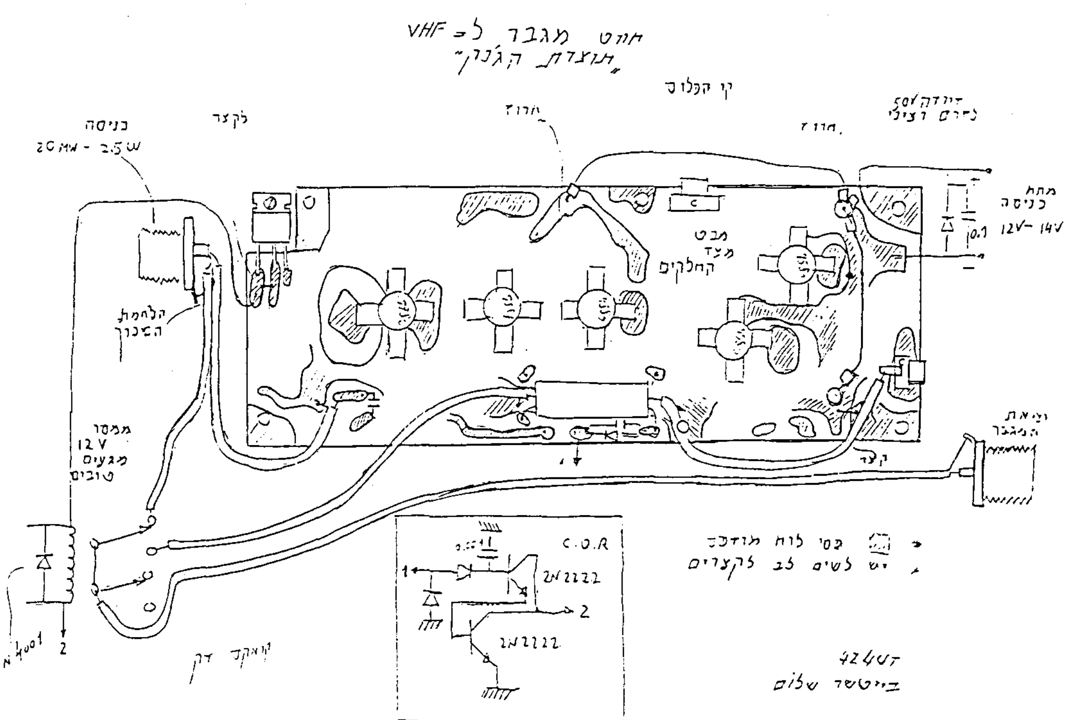
הבעיה העיקרית היא להשיג ממסר מיתוג טוב. במידה ויש בנמצא ממסר כזה רצוי גם למתג את קוקאס הכניסה ולא כפי שאני חיברתי.

דגשים מיוחדים חשובים הם להשתמש בממסר, בעל מגעים טובים. מכיוון שהמגבר מורכב כבר על גוף קרור יש פשוט להוסיף בקצוות שתי פחיות חמרן בעובי של 2 מ"מ ולהרכיב מצד אחד את מחבר הכניסה הממסר+C.O.R (שהלחמתי על מעגל מודפס קטן) ומצד שני מחבר יציאה ושני שקעי בננה טובים למתח כניסה. ניתן להוסיף מפסק ונתיך כדי לשלוט על מתח הכניסה.

הארקה טובה הינה ערובה לאיכות המגבר ולאוסילציות שניתן להמנע מהן. יש להשתדל לקצר ככל האפשר בקווי הזנה של הכניסה והיציאה.

לפני הפעלת המגבר יש לבדוק אם מגיע מתח בכל הקולקטורים במעגל.

ה- C.O.R מפעיל את הממסר, לכן במידה והממסר אינו עובד בדוק אם ה- C.O.R בנוי נכון.



שיחות על כוס קפה

עם מיקי יונש 4X4FL

• ספרים רבותי, ספרים!

הספרים עליהם התכוונתי לשוחח שונים במעט מאלה המוצעים ע״י הגששים ואומר מה שיש לי לומר, בזהירות: אנו הישראלים איננו מצטיינים בניצול ספרות מקצועית. הזהירות דרושה בגלל החטא הטמון בכל הכללה וגם משום שלא ערכתי בדיקה סטטיסטית כלשהי. עם זאת, מכיר אנכי חובבים רבים ולפחות מחציתם, ע״פ נסיוני, לא נגעו מעולם בספר רציני שנועד להעשיר את ידיעותיהם של חובבים בתחום כלשהו. אלה בודאי אינם יודעים מה הם מפסידים.

אף לאלה שאינם מזדרזים לטול מלחם ביד, אמליץ על רכישת שני ספרים לפחות: 1. The ARRL Handbook for Radio Amateurs ($25 + דמי משלוח) 2. The ARRL Operating Manual ($18 + דמי משלוח)

הספר הראשון כולל פרקים המתארים עקרונות יסוד של אלקטרוניקה ורקע עיוני למקמ״שים ומיכשור אחר המצוי בתחנת חובבים. פרקים נוספים מסבירים כל היבט אפשרי של הצד הטכני המעשי והתפעולי בתחביבנו, כולל בניה עצמית של מכשירים רבים מתחום תקשורת החובבים, אנטנות ומיכשור המדידה הנלווה. זהו אחד הספרים הטובים שהכרתי בתחום כלשהו ואולי אין זה פלא: השנה הופיעה המהדורה השבעים של חיבור זה, כאשר צורתו ותוכנו מעוצבים מדי פעם מחדש. מעולם לא ראיתי ספר הכתוב בצורה ברורה ומובנת יותר וזאת כמעט ללא תמיכה של כלים מתמטיים.

הספר השני הוא נועד לאלה הרוצים לדעת פרטים רבים ככל האפשר על דרך הפעלתה של תחנת חובבים (כולל מאזינים): כיצד צדים DX-ים, תנאים להשגת תעודות (ההדפסה בצבעים של רוב תעודות העולם מעוררת חשק ממש), תקשורת RTTY ופקט, לווינים, תקשורת תמונות (FAX, SSTV), תחרויות, משלחות והפעלה בנסיעות חו״ל. כדוגמה לעושר ולפרוט הנתונים אציין שבספר זה מופיעה אף צורת תקע הרשת המקובלת ברוב מדינות העולם, כמובן יחד עם כל הנתונים האחרים של אספקות מסוגים שונים.

ברור לי שאצל רבים מאתנו אי ידיעת אנגלית ברמה מספקת מהוה מחסום מסויים, אך אציין שבעת רכישת ה-Handbook הראשון (מהדורה של 1949, השמורה אצלי גם היום באהבה) ידיעותי באנגלית היו חלשות בהרבה מאלו של בוגר תיכון ממוצע בארץ. הרצון העז להכיר את תוכן הספר היה אחד הגורמים המכריעים שהניעוני ללמוד אנגלית בכוחות עצמי. ועוד פרט מעשי: ספרים אלה (ואחרים) ניתן לרכוש בעזרת כרטיס אשראי בינלאומי במחיר הקרוב לזה שמקובל בחו״ל. זאת לעומת המחיר הנגבה ע״י רשת חנויות ספרים ידועה, המגיע עד כדי 230% של המחיר המקורי (הרשת מיבאה רק את ה-Handbook בדרך כלל).

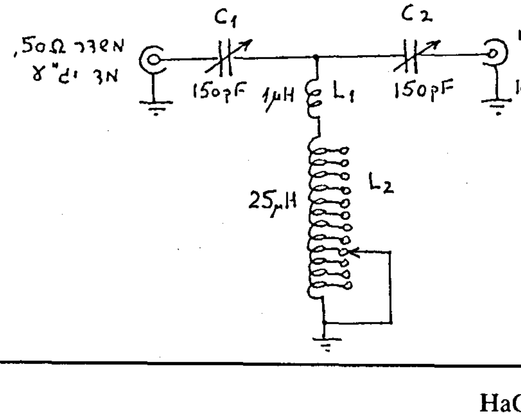
כדי לא לקפח את אוהבי (ורוכשי) ספרות חובבים, אדווח עוד על הוצאה חדשה של ספר ידוע למדי בקרב בוני אנטנות: "HF Antennas for All Locations" מאת L.A. Moxon G6XN. בדומה לסגנון הספרותי המקובל בקרב חובבי בריטניה, גם ספר זה מצטיין בגישה עיונית רצינית, אך גם כאן אין לחשוש ממתמטיקה המקשה על רבים, כי רוב ההסברים מתבצעים בעזרת כלים המוכרים ליודעי תורת חשמל בסיסית. הספר מצטיין בבהירותו וביכולתו להסביר עקרונות ושלובם בעולם המעשי של חוטים, מוטות, עמודים ומבדדים. במהדורה החדשה הורחבו הפרקים על הזנת אנטנות, אנטנות לקליטה, אנטנות כיווניות (Beams) ואנטנות ״נסתרות״. כ״כ נוסף פרק על אנטנות ״מגנטיות״ קטנות, צו האופנה החדשה. הספר נמכר ב-11.48 ליש״ט לחברי RSGB (13.50 לאחרים). עם זאת, מי שרכש את המהדורה הישנה יותר ויצטייד בכמה מאמרים טובים על אנטנות מגנטיות אשר הופיעו לאחרונה בשפע, יכול לחסוך לעצמו את ההוצאה על המהדורה החדשה.

• על מכווני אנטנות (Antenna Tuners)

כדרכן של שיחות על כוס קפה, נושא אחד מוביל לרעהו; וכך נזכרתי בהקשר לאנטנות בשאלות אחדות שחובבים מתחילים ואף ותיקים יותר הפנו אלי על מכווני אנטנות. מכשיר עזר זה מקובל יותר ויותר בקרב חובבי ישראל הן בצורתה הידנית והן כמכשיר אוטומטי (לעתים קרובות כחלק אינטגרלי מהמקמ"ש). עלי להודות שהנושא תמיד היה קרוב ללבי, גם כמשתמש וגם כבונה דגמים אחדים של מכווני אנטנות שונים. להלן אסכם כמה עקרונות העשויים לעזור למפעילים:

1. אל תשתמש במכוון כדי להסוות את תכונותיה הגרועות של אנטנה בעלת ממדים לא נכונים ו/או בניה גרועה. (במלים אחרות, אם אנטנה שע"פ נתוני התיכנון צריכה לעבוד עם יג"ע נמוך, אך הביצועים שונים מהצפוי, חקור את הסיבות לכך ואל תשתמש במכוון לקיזוז).
2. שימוש בחתיכות חוט קצרות באורך מקרי כאנטנה, גורם לבזבוז הספק ניכר במכוון וכדאי למצוא דרך להאריך את מוליך האנטנה כך שאורכו יתקרב לפחות לרבע-אורך-גל בתדר העבודה. יש לזכור שהמכוון יכול ליצור תאום מעולה, אך רק מוליך האנטנה מקרין הספק. באנטנות קצרות מרבע-אורך-גל, נצילות הקרינה תקטן משמעותית ככל שהאנטנה תהיה קצרה יותר.
3. תמיד השתדל למצוא תאום הדורש השראות קטנה יותר במכוון (ז.א. על המיתוג במכוון להכניס קטע קטן ככל האפשר של סליל). במכוונים מסחריים ניתן לזהות מצב זה ע"י שימוש באותיות הקרובות ככל האפשר לתחילת האלף-בית (או מספרים קטנים יותר) על תווית המתג. מצב כזה יפחית הפסדים במכוון וירחיק סכנה של נזק למכוון במקרים קיצוניים.
4. גם כאשר ברצונך להשתמש ב"סתם חתיכת חוט" (מוזן בקצה) כאנטנה, השתדל להמנע ממצב בו אורך החוט מתקרב לחצי-אורך-גל (או מכפיליו) בתדר העבודה. מקרה כזה יקשה על התאום והמתחים הגבוהים הנוצרים במעגל המכוון אף עלולים לגרום נזק לרכיבי המכוון.
5. אם הנך משתמש בקו הזנה מאוזן ("פתוח", twin lead) חבר שנאי בלון קרוב לנקודת הכניסה אל הבנין והמשך בקואקס עד למשדר. שיטה זו תקל על התאום ותאפשר שימוש במכוון פשוט יותר.
6. אל תצפה יותר מדי ממכוון אוטומטי. מעגלים אלה נועדו בדרך כלל להתמודד עם יג"ע שאינו עולה על 3:1.
7. כדאי להשתמש בארקה גם כאשר האנטנה (קו ההזנה) אינה דורשת זאת. בדרך זו נמנעים ביתר קלות מתאומי סרק ומ-"ת"ג מרחף בחלל" בסביבת התחנה, העשוי לגרום לכוויות לא נעימות במקרים קיצוניים (המנוסים בינינו יזכרו זאת בודאי: צריבה קלה בעת נגיעה במפתח מורס ובחלקי מתכת שונים). "ת"ג מרחף" נוטה לגרום גם למשוב (פידבק) העלול לשבש פעולה תקינה של התחנה ומכשירים שונים כמודמים וכד'.

לקינוח אתאר מעגל המקובל ביותר גם במכוונים מסחריים. מכוון זה יפתור את רוב בעיות התאום של אנטנות המוזנות בקו לא מאוזן (קואקס) ואף אנטנות מאולתרות מחוט באורך מקרי. קבע את הסנפים על הסליל במרחקים שווים פחות או יותר. הסליל יכול להיות עם גרעין אוויר, או על גרעין טורויד. עם תוספת של שנאי ("בלון") אפשר יהיה להשתמש מכוון גם עם קווי הזנה מאוזנים (כ-twin lead). ערכי הרכיבים כמתואר בציור, מאפשרים תאום בכל תדרי התחום 3.5-30 מה"ץ.



שומעים עולם - פינת המאזינים

מאת אילן קציר - 4X4-1401

מה שמענו לאחרונה? פעילות רבה מהמדינות החדשות עם אותות קריאה חדשים כמו מקדוניה עם Z3 במקום 4N5, אפילו מבוסניה הרצגובינה שומעים תחנות רבות עם אות הקריאה T9.

על 20 מטר נשמעו - T94ON 19:55, 4L1AA 18:45, 4J4GK 17:40, 9M2SH 17:37, 18:45 7Q7DU, XU3UN 16:41, 3B8FT 10:27, ZA1B 21:00, YL/F1PGP 19:34, ET3SID 16:10, ZS8MI 18:47, S21ZG 16:07, GU4XGG 19:05, T99A 17:10, YI1MH 16:45, JW6XO T5/LA7MQ, TN1AT 19:10, JW6MY 19:18, 9G1MR 06:18, 16:58, Z32FK 19:05 20:18, T92A 19:10.

על 15 מטר נשמעו - BV2ID 16:51, 4L5A 14:42.

על 17 מטר נשמעו - 5X5A 14:40, 3Z0KN 18:59, AP2AGJ 15:58, HZ1AB 14:33.

QSL - INFO

Z32FK - YU5FK	3Z0KN - SP3PMA
EV5DX - DL5BAC	YI1MH - AA4NU
EV5WZ - DL5BAC	T99A - I4QGU
ED6ZXB - EA6ZX	7Z1AB - WB2QMP
T95X - 9A2AA	T94ON - DL8OBC
Z32KO - YU5FSO	YI/F1PGP - FD1PYI
Z37KXY - YU5MB	4L1FHI - UF6FHI
ZA1B - HB9BHN	4L8A - OZ1HPS
XU3UN - SP5AAS	HZ1AB - K8PYD

ישראלים המופיעים ב- CQ DX HONOR ROLL (כיום 326 מדינות ב-DXCC)

SSB- עם 323 מדינות 4Z4DX.
SSB- עם 290 מדינות 4X4JO.

להלן תוצאות CQ WW WPX CW CONTEST 1992

מפעיל יחיד עם 89811 נקודות 4X/AA4KD
עם 23120 נקודות 4Z4ZT

האונה נעימה

תעודת החודש

תעודה מאוסטריה ה- IPARC 'OE' AWARD
מאת אהרון 4X1AT

תעודה זו מוגשת על ידי חובבי הרדיו האוסטרים באיגוד הבין לאומי של השוטרים ה-IPA, כדי לעודד את הקשר הבין לאומי. (בשנה זו יתקיים מפגש בין לאומי של אנשי משטרה בישראל לרגל 30 שנות חברות משטרת ישראל ב-IPA (Internatinal Police Association).

חובבי רדיו מורשים וגם מאזינים יכולים לעבוד תעודה זו. לשם השגת 100 הנקודות הדרושות מותר לעבוד כל חבר ב-IPARC פעם אחת על כל אחד מהגלים. אין הגבלה בתדרים או סוגי אפנון.

חישוב הניקוד: חבר IPARC ישראלי 2 נקודות
חבר IPARC ביבשת אסיה 5 נקודות
חבר IPARC מכל שאר מדינות ה-DXCC 10 נקודות

תחנות חובה: תחנת מועדון אוסטרית אחת ועוד 5 חובבים אוסטרים חברים של IPARC.

בקשה לתעודה על ידי רשימת GCR - רשימה של QSLים שברשותך - בתוספת 8 קופונים שולחים לכתובת:

Hans Kienberger OE8KIK, Reding Ahornweg 8, A-9400 Wolfsberg, AUSTRIA

משתתפי תחרות ארץ הקודש

שימו לב

הכי חשוב - לא לשכוח להגיש למנהל התחרויות שלנו שלום בייטשר 4Z4UT את היומנים של ה-Holyland Contest 93. אם אנו מעונינים שחובבים מכל העולם ישתתפו בתחרות שלנו אנו צריכים להפגין את השתתפותינו על ידי משלוח היומנים, אפילו עם עשינו מעט קשרים ולא זכינו בכלום. העיקר הוא שהשתתפת ותרמת את חלקך להצלחת התחרות !!

אהרון *4X1AT*

תחרות החודש

מאת אהרון קירשנר 4X1AT

All Asian DX Contest

התאריכים : 4 - 5 ספטמבר 1993 מהשעה 0000 עד 2400 CW.
המארגנים : האגודה היפנית JARL.
הגלים : 1.8, 3.5, 7, 14, 21, 28 מה"ץ. אסורה תקשורת בין הגלים (Crossband), וכן מותר רק משדר יחיד על כל אחד מהגלים.
הקטגוריות : 1) מפעיל יחיד/1.8 מה"ץ. 2) מפעיל יחיד/3.5 מה"ץ. 3) מפעיל יחיד/7 מה"ץ. 4) מפעיל יחיד/14 מה"ץ. 5) מפעיל יחיד/21 מה"ץ. 6) מפעיל יחיד/28 מה"ץ 7) מפעיל יחיד/גלים רבים. 8) מפעילים רבים/כל הגלים
הקריאה : CQ AA
הדווחים : חובבים RST + גיל חובבות RST + 00.
הניקוד עבור כל קשר: על גל 1.8 מה"ץ 3 נקודות ; על גל 3.5 מה"ץ 2 נקודות על כל הגלים האחרים נקודה אחת.
מכפילים : עבור כל פרפיקס אסיאתי - נקודה אחת. (לדוגמה JS1ABC/7 נחשב ל-JS7).
סיכום : כל נקודות הקשרים כפול המכפילים בכל גל.
יומנים : הדפים חייבים להכיל תאריך, UTC, אות קשר של התחנה הנגדית, דווח שניתן, דווח שנתקבל וכן כל מכפיל חדש. סך הנקודות.
דף סיכום : הדף חייב להכיל ארץ המגיש, אות קריאה, דרגה, נקודות מכפילים לכל כל גל, נקודות הקשרים לכל גל וסיכום סופי.
תעודות : מדליות ודיפלומות.
תאריך אחרון להגשת היומנים : 30.9.93 - (קובעת חותמת הדאר).
כתובת עורך התחרות : JARL, All Asian DX)CW(Contest
P.O.Box 377, Tokyo Central, JAPAN
והרי רשימת הארצות האסיאתיות : AP, A7, A5, A6, A7, A9, BV, BY, EP, HL, HS, HZ, JA, JD Ogasawara, JT, JY, OD, S2, TA2-8, UA9-0, UD, UF, UG, UH, UI, UJ, UL, UM, SV6, VU, VU Andaman & Nicobar, VU Laccadive, XU, XW, XX9, XZ, YA, YI, YK, ZC4, 1S, 3W/XV, 4S, 4W, 4X, 5B, 7O, 8Q, 9K, 9M2, 9N, 9V.

● ●

לוח התחרויות

תאריך	UTC	שם התחרות	סוג הקריינה
24 - 25 יולי 1993	0000 עד 2400	Venezuela Contest	CW
07 - 08 אוגוסט 1993	0000 עד 2400	Pan American Games Contest	SSB
07 - 08 אוגוסט 1993	2000 עד 1600	YO HF DX Contest	CW/SSB
14 - 15 אוגוסט 1993	1200 עד 2400	European DX Contest WAEDC	CW
04 - 05 ספטמבר 1993	0000 עד 2400	All Asian DX Contest	SSB
04 - 05 ספטמבר 1993	1500 עד 1500	IARU Region I Fieldday	SSB
05 ספטמבר 1993	0000 עד 2400	LZ DX Contest	CW
11 - 12 ספטמבר 1993	1200 עד 2400	European DX Contest WAEDC	SSB
25 - 26 ספטמבר 1993	1500 עד 1800	Scandinavian Contest	SSB
25 - 26 ספטמבר 1993	0000 עד 2400	CQ WW DX RTTY Contest	RTTY

הנכם מתבקשים לשמור על תדרי התחרויות המומלצות של IARU.
תחומי התדרים המועדפים בשעת עריכת תחרויות ראשיות הם:
3.50-3.56, 3.60-3.65, 3.70-3.80, 14.00-14.06, 14.125-14.30,
21.00-21.08, 21.20-21.40, 28.00-28.10, 28.50-28.80 מה"ץ

* *

בחן את זכרונך
מאת ישראל המבורג 4X4JO

שאלות:

1. מתי נאמר: "הגזברות מודיעה, את הגל הזה לא יקבלו חברים שתשלומיהם לא סודר"
2. מי אמר ומתי? אנא החליפו אותי.
3. הסבר את הערך "גן הוואי"
4. מי היה יו"ר האגודה הראשון?
5. מי היה עורך "הגל" בשנת 1950?
6. מהיכן בא השם YASME?
7. מהו השם ישראלה?
8. מי רצה להקים אגודת חובבי שניה, אלטרנטיבית?

תשובות:

1. בחוברת "הגל" מרץ 1952.
2. הגזבר 4X4GT טוביה, מאי 1982.
3. מקום בו התקיים יום השדה הראשון ב-31.7.53, בקרן הרחובות רוקח וכביש חיפה.
4. בעל קורא 4X4AB.
5. יאיר בורלא 4X4BO.
6. שם ספינה שנבנתה ב-1954 ע"י חובב בשם דני וויל ועשה איתה DX בארצות נדחות.
7. שם ספינה שבה יצא לים הגדול שלמה מנוחין 4X4AS/MM ביוני 1953.
8. ראובן (בוב) אביגור 4X4CJ.

כשבגרוש היה חור - מאת ברוך בלוק 4Z4TR



בעריכת
מלכיאל ובמן 4X4JU

אם לסכם בקיצור את התנאים השוררים על הגלים בימים אלה, נוכל לומר שאין שינויים ניכרים מאז החודש הקודם. הגלים הטובים ביותר, כשאנו דנים ב־DX הם ה־15, 20 מטר. על 15 מ׳ ישנם תנאים טובים למזרח בשעות היום, אחה״צ נכנסות תחנות מאפריקה ולפנות ערב תחנות מיבשת אמריקה.

15 meter Fone: GC2TR 1615, GD3NJK 1600; 4S7EP, YL, BR 1500; XW8AL 1545; VK6QL 0915; VK9CP, DJ 1400; JA's 1700; VQ2's, VQ4's, VQ5's 1500; CO8RA, JK 2130; YV6AX 2210; PJ3AO 1900; VO1FB 2130; VF3FM, 6WR 2245: LX1SM 1600.

על ה־20 מ׳ התנאים טובים מאוד. בשעות הצהרים ואחה״צ נכנסות תחנות מהפסיפיק והמזרח, בשעות יותר מאוחרות נשמעות התחנות ממרכז הפסיפיק דרך הציר הצפוני. בשעות אחה״צ תחנות מאפריקה. בערב ובמשך כל הלילה עד הבוקר תחנות מארה״ב ויבשת אמריקה. בשעות הבוקר עלולות להכנס תחנות מאוס־טרליה וניו־זילנד:

20 meters Fone: 3A2CD, CH 1130; TE5TP 2300; VQ1CJ*, 2AT*,VG 1600; 5H3HS, GC* 1630; YV1,2,3,4,5,6 0200; HK1ZU, 3TZ, 3RX, 5JK, 5OW 0330; TG9AE, AD 0315; HI8ORC, AJV, MV. LDM 0300; HC1IE*, 5CN, 5JT 0400; VP7NS* 2100, FG7XH* 2100, VP5BL* 2200; PJ2AA*, CE 2300; HR3FR 0130; CO6XZ, 8CO 0240; CP1BH, BJ 2355; KG6IJ*, AJB*, AKZ* 1600; KH6EDZ*, W4/KH6* 1900;

20 CW: AP5CP, AH, HQ 1400; VS6EK, EC 1500; KR6 JA's 1700; 4S7EC 1300; VQ2's, 4's, 5IG, IB; 5H3HZ, GC, GJ 1600; VQ9A 1900; W0MLY/TR8; W0MLY/TL8; VP4T 2100; VP5XG 0400; VF8GQ 1600; TI2's; HK's; YV's; VP2MV, KJ 2230.

W0MLY הפעיל החודש מגבון (TR8), ומהרפובליקה של מרכז אפריקה (TL8). בימים אלה הוא יפעל מ־TT8 צ׳אד, TJ8 — קמרון, TY2 — דהומי. DICK מתכונן לשהות בסביבה עוד מספר חודשים, ויעבוד מרוב הארצות באפריקה, התדירות שלו בא/מ 14 001 הרץ ומאזין 5 הרץ יותר גבוה. כמו כן הוא עובד בפצ״י. W4BPD שחור מאלדברה (VQ9AA) נמצא כרגע בסיישלס, ועלול בכל יום לצאת לאיים בסביבה. נמסר ש־ YJ1HA פעל החודש במשך ימים מספר. מצפים להופעתו של FW8, כפי שנמסר במדורנו ב־חודש שעבר. DJSHI מתכנן ביחד עם עוד מספר חובבים לפעול מקורסיקה (FC) החל מ־10 ביולי במשך כחודש, הפעילות תהיה בפצ״י.

הודעות וחילופין

✶ ה־ RSGB מודיע כי יש לו מנהל תעודות חדש, G3NBC. בקשות לתעודות יש לשלוח בצירוף הכרטיסים הדרושים, לפי הכתובת:
RSGB Headquarters, 28/30 Little Russell St., London W.C.1, G.B.

★ 4X4HU מעונינת לרכוש משדר ומקלט מתאימים לגלי החובבים. בהצעות נא לפנות: מועדון הרדיו, ת.ד. 373, ירושלים.

✶ דרושים, לעונת החופש, מדריכים באלק־טרוניקה (בעיקר בנייה ראשונית) לקייטנות עי־רית תל־אביב. העבודה תמורת שכר מלא. המעו־ניינים יפנו אל מחלקת משנה לספורט ולנוער, שד׳ דוד המלך 39, תל־אביב.

אחולי האגודה ל...

סא״ל זלמן נגלו להכנסו לתפקידו כקצין קשר ואלקטרוניקה ראשי.

✶

אל״מ ישעיהו לביא, 4X4FB, להכנסו לתפקידו החדש.

✶

אלי שבילי 4X4BJ, נדב לבנון, 4X4JB, עודד מזורי 4X4JG, ונחום פלד — לרגל קבלם את התואר „מוסמך למדעים״.

תמונות משוטטות - מהווי חובבי ישראל



תמונה מס׳ 1 - ביקור חובבים בפרוייקט הלווין



תמונה מס׳ 2 - יום שדה ביער חובבי הרדיו



תמונה מס׳ 3- "בן" הנכד של אריה UO בפעולה



תמונה מס׳ 4 - "בן" הנכד של שרוליק JT בפעולה

WHO'S DOING WHAT IN THE DSP FILTER WORLD ?
DSP MANUFACTURERS UPDATE: MAY 1993
FROM RICHARD HAREL 4X1DA

1.QUANTICS. - p.o. box 2163 - nevada city, ca. 95959-2163. this is a dsp audio filter that originally appeared in the sept. 92 issue of qst magazine. several versions are available, mainly a cw version and an ssb (noise reduction and hetrodyne eliminator) version.
the basic kit is $90 and the 10 filter upgrade is an additional $45. the "w9rg filter" is available assembled and tested through j-comm for $300.

2.J-COM - p.o. box 194q - ben lomond, ca. 95005 - tel:(408)335-9120
fax:(408)335-9121 they are now selling the w9gr filer plus their original "magic-notch" filter. ($115) this filter will only filter out hetrodynes.

3.JPS - p.o.box 97757 - raleigh, nc 27624-7757 tel:(919)790-1011 fax:(919)790-1456 this company offers 3 models of dsp filters.
nir-10 - a full featured high end filter offering effective noise
reduction on atmospheric white noise, iginition noise, static,
multiple hetrodynes. it is not effective on short static bursts, and can onlt offer moderate performance on ac power line noise. it will also on cw (250 hz center freq.) price is $350 but street price as low as $320. nrf-7 - similar to the nir-10 but does not offer effective filtering for any other type of noise besides noise reduction and multiple hetrodynes. (price unknown). nf-60 - similar to the "magic-notch", it will only remove multiplE hetrodynes. (price unknown).

4.TIMEWAVE TECHNOLOGY INC. - 2401 pilot knob rd. - st.paul mn. 55102
tel:(612)452-5939 fax:(612)452-4571. 2 models available:
dsp-59 - this is an adjustable (80 seperate filters available) dsp filter offering much of the same as the jps nir-10 - price is $300.
dsp-9 - similar to the dsp-59 but is not variable - price is $150.

5.LINK-PLUS - 9052 old annapolis rd. columbia, md. 21045 tel:(301)982-1585, fax:(410)997-3485. link-plus is a voice companding unit that totally elliminates noise between two or more "link-plus" equiped stations. it uses a control tone and dsp filtering to do this. each unit costs apprx. $800 and a minimum of two are required for a link. this by far was the most impressive filter i saw at dayton but unfortunately they are intended for a link of net and not general purpose use.

6.DIGITAL INTERACTIVE SIGNAL CORP. - 2317 ne 168th st. vancouver, wa. 98684 tel:(206)256-8654.
this is the first dsp filter intended for amateur radio use that utilizes the power of a pc. it's a plug in board and compatible software that allows the user to tailor the audio signal and see it spectrally on the screen. user can also record signals to his hard disk with this unit and use the software to 'clean-up' the signal later. unlimited number of filters can be stored (limited only by hard disk size). price is $290.

These i believe were the only companies displaying their products at dayton. perhaps there are other companies producing dsp audio filters but i wasn't able to obtain information about them while i was there.

beginning of their transmission. It is easily heard when the signal is strong. All Motorola radios use a unique circuit called 'reverse burst' on their PL. When monitored with another PL equiped Motorola receiver in the PL-decode mode, it will completely eliminate the squelch tail.

It is even quite easy to hear the difference between and MX-300 series radio and the newer, HT-600, MT-1000, SABER and GP-300 radios. All have unique PL characteristics.

CLASSICAL TRACKING METHODS:

TRIAGULARIZATION: 3 stations with sharp patern beams and good maps, when located strategically can pi-point a fixed transmitter. This method was used last year to track a locked up packet transmitter here in Jerusalem.

Switched attenuators sometimes are needed when the jamming signal is strong.

LINE-OF BEARING: This kind of tracking uses a psedo-doppler principle. It derives bearing information by comparing the phase of the jamming signal on each of 4 or more antennas in it's system.Synchronized antenna commutation and signal handling circuitry provide acurate and reliable tracking information. Many of these types of direction finding (DF) equipment are available. Write to TECHCOMM in Ft. Lauderdale FL. for more info.

Other tracking equipment measure and calculate time vs. distance from different points. Even at 300,000 km's per second, it still requires "X" amount of time for a signal to reach from point A to Point B. These type of systems are extremely acurate but also expensive and used mainly in the military.

BACKGROUND NOISE:

Careful listening of background noise - in all cases on the input frequency, can be a good clue as to the proximity of the jamming signal. Sometimes a 'one-ringer' on the telephone to the suspected jammer is the dead give away.

Listen for children's voices, factory sounds, a train, church bells etc.

Use good detective methods.

One jammer on the West Coast was recently tracked down by having an abulance ride around town with it's siren on until it was heard loud and clear through the jammer's transmitter, then small "fox-hunting" equipment was used top pin-point the exact location of the jammer.

JAMMERS - BEWARE !
FROM 4X1DA

"... We know who you are a soon as you key your mic - SO PLEASE THINK AGAIN BEFORE YOU JAM !" - Best deterent to jammers.

Technology is better than ever to quickly identify a jammer. In this article, I will mention just a few of the methods used today - most are available 'off the shelf' and sell for less than $800 - some are free.

WHO'S JAMMING THE NET ?:

In most documented cases, the jammer has more often than not been a licensed Amateur. He is directing his anger towards an organized, working system that he does not feel a part of and intends to chaotically distrupt it. In some cases, the jammer may have a personal dislike for another ham and intentionally jam him but the more frequent and more nuisant types are those who want to spoil it
for everyone. Their targets are usually nets, where the most people listen.
All hams - especially those who think they can hide behind their microphone must understand just how easily they can be identified with new technology available. Once they realize how easily they can be tracked and identified, they will think very carefully before ever jamming again.

TRANSMITTER FINGER-PRINTING:

When keyed, every transmitter exhibits a unique frequency versus time
characteristic before it stabalizes on it's operating frequency, making it possible to identify a particular transmitter by means of capturing and displaying the time vs. frequency history. Enter MOTRON ELECTRONICS TxID-1 - A plug-in full size board for an IBM-PC-AT. With this device even a fast "kerchunk" of the repeater is stored, analyzed and quickly identified.
Lock-on time is typically 1 second. The software's built in library can identify any of dozens of transmitters and the user can add more. Slowly, the 'Sysop' builds a database of who belongs to each transmission. The program then can "log" each transmission with a time and date stamp. If the jammer has ever transmitted and identified himself with the radio he is using for jamming, the 'sysop' can compare the two transmitter characteristics and know immediately the source of the jamming.
Another unique transmitter characteristic is the PL/deviation level. It is quite unlikely that any two radios used on a repeater will have the exact PL frequency AND deviation. These two parameters can be recorded on communications service monitors such as the HP 8920A, Motorola R-2550, 2600 and IFR COM-120A. A cheap method of obtaining the same objective is to use a digital storage scope and an OPTOELECTRONICS DC440. The '440 will display the exact CTCSS code (and DTMF tones) and is available for only $150.
DIGITAL INTERACTIVE SIGNAL CORP. sells a DSP based PC-plug-in board that can display and store audio to a PC's hard disk. The signals can be latter analyzed on the display for exact characteristics of a particular radio's transmission.
Some radios can be easily identified without any sophisticated equipment at all ! For example, all Kenwood TR-2500's and some TR-2600's have a unique audible ring at the

AN END TO REPEATER JAMMING?

Jammers watch out! The "Untouchable" was caught red-handed disrupting one of Tuvia 4X4GT's last weekly HAGAL nets on the Tel-Aviv repeater. The culprit was arrested and his equipment was confiscated. He was previously fingered by the IARC's secret "A Team" Direction Finders, but due to the lack of concrete evidence, he slipped through our fingers. But the maniac always returns to the scene of the crime, and along with our DF'ers, police officers were on hand this time. Hopefully in the next issue or two we'll have the grizzly details for you.

Rich 4X1DA wrote a paper distributed on our national packet system detailing some of the methods that are used to nab jammers. Outside of Doppler and triangulation direction finding methods, every transmitter has its own characteristic "fingerprint" in terms of how it keys up each time it transmits on the frequency, and with the use of a computer it's easy to catalog everyone's "fingerprints" and then identify an unidentified transmission. This also provides solid condemning evidence. Even a repeater "kerchunker" can be identified this way.

••• Shalom 4Z4UT reports that 22 logs were submitted for the 1993 Independence Day 4X/4Z VHF-UHF contest. This is a new record, with many Novices participating, and a whole slate of winners in the different categories has been announced.

••• Thanks to Tzvi 4X1KT for his inaugurating and conducting the weekly swap net on the Haifa repeater over the past few years as well as keeping all the for sale and wanted notices up to date and listed on the Packet system. Now 4Z5AY has picked up the torch and is updating the lists weekly on the Packet network.

••• Michael "Miki" Ben- Tovin 4X6PZ has donated a UHF repeater to the IARC for the ongoing rapid settlement of the 70 centimetre band. Very much appreciated!

••• A new IARC Packet BBS has appeared on 433.500 MHz, in memory of Silent Key Shlomo Hertz 4X6LB. The 4X6LB BBS is exclusively for software and files and thus is not tied in with the rest of the 4XNet system. Presently it does not have a TNC. It is simply a computer with the Baycomm program running. If anyone has a spare TNC hanging around, it would be greatly apppreciated for the BBS.

••• A field day was held in late May in the Silent Keys' Forest. With good weather and a full turn-out of hams, the grills were working overtime as the fragrance of the burnt offernings wafted up into the heavens. A few mobile stations were operating on the HF bands there, and 4X1AT's station made contacts without a break! Another similar field day is planned for later on in the summer.

••• In the Negev, Leslie 4Z5DG (formerly 4Z9DGG) hosted the holders of 17 callsigns plus their spouses at his home in Kibbutz Re'im in celebration of his success in passing the Grade 'B' test and getting his new callsign. Aided by Itzik 4X6YY at the grill, Leslie treated the guests to one of the finest South American "assados" (barbecues) in the history of mankind!

Negev ham activity is at an all-time high with for the first time ever. A Negev ham took first place in the UHF-VHF category in the Independence Day contest. This was due to the large number of Negev stations on the air giving contacts from this once sparsely ham-populated region.

TECHSAT UPDATE

Work on the Haifa Technion University's TECHSAT amateur radio satellite is in high gear. A few weeks ago 20 hams met with Moshe Shahar, one of the Technion's people on the TECHSAT project, who was interested in hearing how the amateurs are progressing with the software for connecting with terrestrial BBS simulating the TECHSAT. (See last month's newsletter for more info on this.) The meeting helped those attending to improve their work with the earth-bound bird. Asi 4Z7ABA has undertaken the task to help educate the hams in using the Packet Satellite software and has written much material that has been propogated on the national Packet network.

Further meetings on TECHSAT operation will be held on the first Friday of each month at 1700 local time at Haifa's Bet Miller. One of the Technion people will be presiding at each session. By the time TECHSAT is launched and successfully in orbit, with the help of The Powers That Be, we should have a good group of hams well-versed in ground station operation.

••• Continuing with the listing of regular local get-togethers of our ham population, forget not JERUSALEM ! In the holy city the radio amateurs get together on the first Sunday of each month at 8 P.M. at the Centre for Conservative Judaism on #2 Agron Street at the corner of Keren HaYesod. English is spoken, so visitors from aboroad are most welcome. Further information is available from Avi 4X6UA or on the Jerusalem repeater 145.625 MHz.

SATELLITE GATEWAY STATION AT SHORESH

A permanent satellite gateway station between the Packet Microsats and the 4XNet Packet system is being set up at Shoresh,in the Jerusalem hills, at the shack of Alon 4Z4ZB. The Trackbox kit is under construction now, and this marvel can control, unaided by a computer, the antenna bearings and transmitting and receiving frequencies, including Doppler-shift compensation, of the unattended ground station for up to 16 different satellites. The box will turn on and off the station for the arrival and departure of the birds in our sky, and choose their frequencies when they come over. The Trackbox kit is available from AMSAT and proceeds from it go towards the new Phase IIID super-satellite slated for launch in 1996. Hams world-wide are donating generously towards this project, and we urge our readers to do the same.

In the meantime Shlomo 4X1AS continues to serve as a Gateway station between the 4XNet and the PACSATs. Shlomo is one of our most veteran satellite operators, and no doubt the most versed in different facets of working the PACSATs and the Phase III birds. Many Packet users sending messages to and from Israel have unknowingly had their mail expedited by satellite forwarding through Shlomo's and the Gateway operator on the other side's auspices. Another good reason for us to materially support our nearby AMSAT organization!

HAGAL MAGAZINE-ON-THE-AIR WEEKLY NETS

Eli 4X6VR is the new net controller of the weekly IARC Gal HaMeshudar Net on the Tel-Aviv repeater. He's instituted a few new features like the "Morse Corner" and the "Technical Corner". Eli runs a tight ship, and there's no mercy for those breaking in out of turn or dumping in a comment without first gaining recognition from net control. Many thanks to Tuvia 4X4GT for his holding together of the weekly net for the past few years, and as is said, thanks for a job well done.

Meanwhile, Naftali 4Z4RM continues the weekly Saturday HAGAL net on the Haifa repeater. Naftali has been conducting this honourable institution for well over a decade now, and without shame we can say that his net has supplied us with many news items for this newsletter over the years!

of requesting a temporary license in the host[country - as will be the case for the Europeans visiting in our country -[So amateurs from abroad welcome to Israel and happy QSO'ing.

THE INDEPENDENCE DAY VHF-UHF CONTEST

Following hot on the heels of the Holyland DX contest, for four hours[during Israel Independence Day on April 26th the IARC VHF-UHF contest took[place. Participation was good with mobile stations providing plenty of["Holyland Squares" all over the country for scoring multipliers. 4X1UH[did some hill-topping in the Samarian hills from four different squares[and 4Z4UT and 4Z5BK were on the move in the South. Many Novice stations[were active for the contest and 4Z9CHB was mobiling from Ashdod going[north on the coastal highway giving out many multipliers. The "Big Guns"[were busy warming up the airwaves on 2 metres and 70 centimetres from[their home stations. Maybe next month we'll have the results from you. [But for sure, a good time was had by all.

AMTOR

Kuti 4X6SL is operating daily an APLINK (HF-BBS) passing traffic[between Israel and the big world. He's using a friendly and easy-to^operate software. In his list of bulletins material can be found for DX,[SWL, awards, and of course jokes and good humour. His BBS may be found[operating daily on 21.071 MHz from the morning until 1800 UTC when he QSYs[to 14.071 MHz. (Thanks to 4X6LM)

REGIONAL NEWS

The Safed radio club, high in hills of the Upper Galilee, was amongst[those active in the Holyland Contest. The young operators elemered by[Shlomo 4X4MC along with the older Emil from Kibbutz Amiad kept the station[on the air around the clock. They are all hoping for a good placing in[the final results.

The Huleh Valley amateurs held their latest meeting in Kibbutz Lehavot[HaBashan, home of Ovadia 4X4GX and Uri 4X1VR. As custumary for the Huleh[crowd, no expense was spared on munchies and other refreshment, and[technical and general topics were discussed.

In Tel-Aviv the hams have returned to Nekudat Chen for their weekly[Friday 1800 local time meetings. A good crowd is always in attendance. [Stan, a Czech amateur who's in Israel on a two year contract, has been[frequenting the get-togethers, and has plenty of stories about his[operation from Angola.

The Haifa hams are now meeting at the Stock Exchange. Not for[financial trading, mind you, but at the Cafe on the premises which serves[as an excellent place for their Friday afternoon meetings. The Cafe can[be found near the Gan Ha'Em park at the entrance to the Carmelit Subway.

In Rishon LeZion on Friday afternoons the place is the Be'er (Well)[Pub. Hams, especially many of the younger generation, from the central[region and even Tel-Aviv like to get together here and trade stories and[advice about Packet and antennas.

In the Negev, hamming is thriving like never before. Contest[participation was overwhelming for both the Holyland DX and VHF-UHF[contests. Leslie 4Z9DGG (who has since successfully passed the Grade B[exams and become 4Z5DG) of Kibbutz Revivim worked up a storm on 40 metre[CW probably taking the Novice trophy. Shalom 4Z4UT worked the WPX contest[with callsign 4Z0T. The holidays and fair weather were responsible for[plenty of hams going south, and the the tower for the new

repeater between[Beersheva and Eilat is already in place. Danny 4Z9DDA set up a station[during the Maimuna celebrations (the day after the Passover week ends,[marked by North-African Jews) in Dimona which prooved a big attraction.

ISRAEL HAM NEWS byA.Kirschner4X1ATandR.Gang4X1MK

TECHSAT UPDATE

The Israeli amateur radio satellite project, TECHSAT, continues in the[testing stage at the Technion University in Haifa. At this juncture in[time its softwar e is being operated terrestrially on VHF Packet as a[PACSAT simulator from the radio club 4X4HF at Bet Miller. In order to[connect to the grounded bird, the up link frequency is 145.550 and downlink[is 432.650 MHz, as in mode J. Standard FM 1200 baud packet is being used,[but in order to "talk" with it the PB and PG communications software must[be used, as with the presently orbitting Packet Microsats,.

Hams are encouraged to connect to the "bird" which is using 4X4HF1-11[or 4X4HF1-12 as callsigns. They are requested to keep the Techsat staff[informed of problems and malfunctions, while at the same time[familiarizing themselves with the operation of the PB and PG software.

Techsat is slated to fly in early 1995, and an agreement has been[signed with the Russian Space Agency who will provide the rocket power to[get the bird into orbit.

Incidentally, the 4X4HF telephone BBS is in operation, and its phone[number is 04-372922.

4Z4RM BACK FROM THE (FORMER) USSR

Naftali Babalan 4Z4RM returned from a recent visit in the former Soviet[Union.

While in Minsk in White Russia (Byelorus) he learned that an[independent Russian-language amateur radio magazine is now being published[whose editor claims to be the first editor of such a magazine who is not e[a member of the Communist party.

In Vilna, the capital of Lithuania, Naftali visited the Jewish museum[where he was met a couple of local hams, known to may of us on the air,[who showed him around.

The plight of hams in the former USSR is difficult, to say the least. [The average salary in Russia is about $15 a month, and gasoline goes for[25 cents a litre.

4X6OM, the IARC Incoming QSL Bureau manager, reports that after a long[hiatus, a package of 15 kilograms (33 pounds) of QSL cards, most of them[printed on poor paper, has arrived from Post Office Box 88, Moscow.

COMMON EUROPEAN (CEPT) LICENSE FOR ISRAEL AT LAST?

Fighting and waiting for many years, it seems that at long last the[much sought after possibility of Israel, as a non-European member of the[CEPT organization, implementing its recommendation TR61, which permits[amateurs of those member countries to pass the boundaries between one[country and the other without requesting a reciprocal license, by just[putting the prefix of those countries in front of one's own callsign,[might become reality.

For about two years, we were waiting in vain for a letter to reach the[Ministry of Communications inviting non-CEPT members to adopt those[recommendations on a reciprocal basis. Now, all of the sudden, we read in[the QST that New Zealand had joined! What a surprise for us. A call to[some German friends of the respective Ministry and the DARC revealed that[such a letter was indeed sent to all the countries, non-members of the[CEPT, already in October of last year. Where had that letter gone astray? [Now we are expecting to get a copy of the same
letter with the revised [recommendations, which will trigger an immediate reply from our Ministry[asking to join. All our present licenses already have the required three[language wording printed in, as well as the English translation of our[licenses. It was mentioned that the acceptance of Israel is a mere[formality which can be dealt with within a few weeks. So let us hope that[after all, these will be the last few weeks before we, the Israeli [amateurs, finally will be able to travel and transmit freely in Europe[without the necessity

KENWOOD

MAYER'S CARS AND TRUCKS CO. LTD. **"מאיר" חברה למכוניות ומשאיות בע"מ**

ELECTRONICS AND COMMUNICATIONS DIVISION — אגף אלקטרוניקה ותקשורת

SOLE CONCESSIONAIRE
IN ISRAEL OF AB VOLVO

MAYER KÄSS & SONS

HEAD OFFICE:
23, CARLEBACH ST., TEL-AVIV
P. O. B. 16164, TEL. 5614433
CABLES: CARSMAYER T-A.
TELEX: 342230 ZIP. CODE 61-161
FAX.: 972-3-5614439

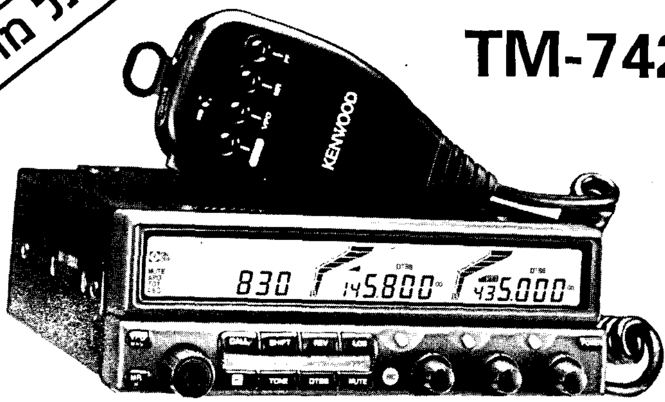
משרד ראשי:
רחוב קרליבך 23, תל־אביב
ת.ד. 16164, טל. 5614433
מברקים: CARSMAYER T-A.
טלקס 342230, מיקוד 61-161
פקסימיליה: 972-3-5614439

סוכנים בלעדיים לישראל
של תוצרת וולוו

מאיר קז ובניו

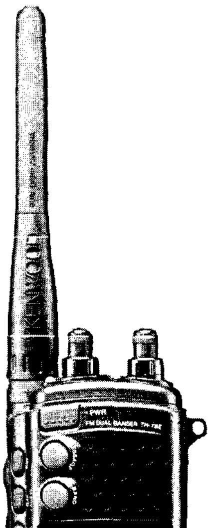
פנל מתפרק

TM-742



144MHz/440MHz

* Dual band operation
* Four band options to
  choose for tri-band operation
  UT-28S, 28MHz, 50W
  UT-50S, 50MHz, 50W
  UT-1200, 1200GHz, 10W



144MHz/430MHz
VHF-UHF 2.5W/5W

TH-78